

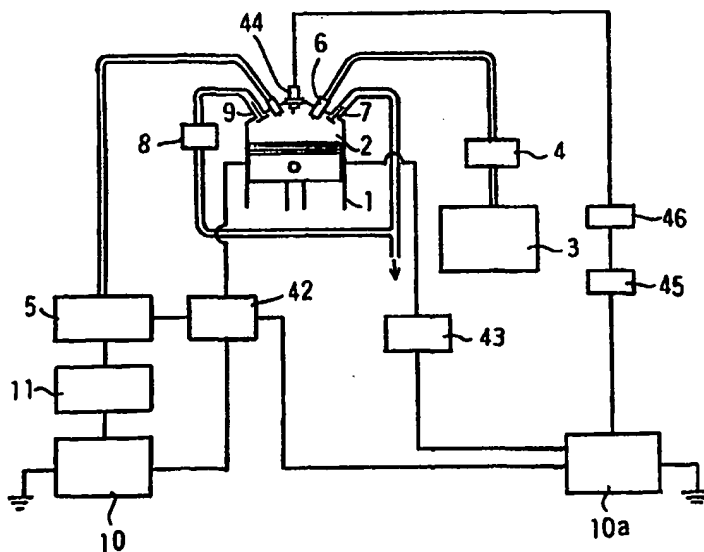
PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|---|-----------|--|
| (51) 国際特許分類 F02D 19/02, F02M 21/02, F02B 43/00, B60L 11/18, C25B 1/04 | A1 | (11) 国際公開番号 WO99/31366 (43) 国際公開日 1999年6月24日 (24.06.99) |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP97/04616 (22) 国際出願日 1997年12月15日 (15.12.97) (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 香港國際融合有限公司(WORLD FUSION LIMITED)[CN/CN] 中環遮打道10號太子大廈22樓 HongKong, (CN) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 杉浦 吏(SUGIURA, Tsukasa)[JP/JP] 〒470-02 愛知県西加茂郡三好町大字三好字弥栄41番地の1 Aichi, (JP) (74) 代理人 弁理士 清原義博(KIYOHARA, Yoshihiro) 〒530 大阪府大阪市北区堂島2丁目2番26号 Osaka, (JP) | | (81) 指定国 AU, BR, CN, ID, JP, KR, MX, SG, US, VN, 欧州 特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書 補正書・説明書 |

(54) Title: AUTOMOBILE ENGINE SYSTEM USING WATER ELECTROLYTIC GAS**(54) 発明の名称** 水分解ガスを利用した自動車エンジンシステム**(57) Abstract**

An automobile engine system which comprises an engine (1) driven by supplying a water electrolytic gas, water and an exhaust gas after combustion into a combustion chamber (2), a generator motor (11) started by power supply from a storage battery (10), and a water electrolytic gas generating device (5) adapted to make use of an electric power from the generator motor at start-up and to perform water electrolysis making use of an electric power from the generator motor and a generator (42) driven by the engine after the running of the engine. Accordingly, as compared with conventional engines, in which air is taken into a combustion chamber, it is possible to reduce generation of oxides of nitrogen and to generate a water electrolytic gas being a fuel, with a small amount of electric power and high efficiency, so that an automobile engine system can be obtained which does not use any fossil fuel and which is centered around water free of environmental pollution and low in running cost.



(57)要約

水分解ガスと水と燃焼後の排気ガスとを燃焼室（２）内に供給することにより駆動されるエンジン（１）と、蓄電池（１０）からの電力供給により始動する発電電動機（１１）と、始動時においてはこの発電電動機からの電力を利用し、エンジン作動後においては発電電動機とエンジンにより駆動される発電機（４２）とからの電力を利用して水を電気分解する水分解ガス発生装置（５）とを備えてなることを特徴とする自動車エンジンシステムである。従って、燃焼室内に空気を取り入れる従来のエンジンに比べて窒素酸化物の発生を減少させることが可能で、しかも燃料となる水分解ガスを小電力且つ高効率で発生させることができるため、化石燃料を使用せず、無公害でランニングコストの安い水を中心とする自動車エンジンシステムが得られる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | |
|-----------------|------------|-------------------|---------------|
| AE アラブ首長国連邦 | ES スペイン | LI リヒテンシュタイン | SG シンガポール |
| AL アルバニア | FI フィンランド | LK スリ・ランカ | SI スロヴェニア |
| AM アルメニア | FR フランス | LR リベリア | SK スロヴァキア |
| AT オーストリア | GA ガボン | LS レソト | SL セネガル |
| AU オーストラリア | GB 英国 | LT リトアニア | SN セネガル |
| AZ アゼルバイジャン | GD グレナダ | LU ルクセンブルグ | SZ スワジランド |
| BA ボスニア・ヘルツェゴビナ | GE グルジア | LV ラトヴィア | TD チャード |
| BB バルバドス | GH ガーナ | MC モナコ | TG トーゴ |
| BE ベルギー | GM ガンビア | MD モルドヴァ | TJ タジキスタン |
| BF ブルキナ・ファソ | GN ギニア | MG マダガスカル | TM トルクメニスタン |
| BG ブルガリア | GW ギニア・ビサウ | MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TR トルコ |
| BJ ベナン | GR ギリシャ | 共和国 | TT トリニダード・トバゴ |
| BR ブラジル | HR クロアチア | マリ | UA ウクライナ |
| BY ベラルーシ | HU ハンガリー | ML モンゴル | UG ウガンダ |
| CA カナダ | ID インドネシア | MN モンゴル | US 米国 |
| CF 中央アフリカ | IE アイルランド | MR モーリタニア | UZ ウズベキスタン |
| CG コンゴ | IL イスラエル | MW マラウイ | VN ヴェトナム |
| CH スイス | IN インド | MX メキシコ | YU ユーゴスラビア |
| CI コートジボアール | IS アイスランド | NE ニジェール | ZA 南アフリカ共和国 |
| CM カメルーン | IT イタリア | NL オランダ | ZW ジンバブエ |
| CN 中国 | JP 日本 | NO ノルウェー | |
| CU キューバ | KE ケニア | NZ ニュー・ジーランド | |
| CY キプロス | KG キルギスタン | PL ポーランド | |
| CZ チェッコ | KP 北朝鮮 | PT ポルトガル | |
| DE ドイツ | KR 韓国 | RO ルーマニア | |
| DK デンマーク | KZ カザフスタン | RU ロシア | |
| EE エストニア | LC セントルシア | SD スーダン | |
| | | SE スウェーデン | |

明 細 書

水分解ガスを利用した自動車エンジンシステム

技術分野

- この発明は水分解ガスを利用した自動車エンジンシステムに関し、より詳しくは水を電気分解することによって発生した水分解ガスを燃料として駆動される自動車エンジンシステムに関するものである。

背景技術

- 近年、天然資源の減少、大気汚染の増大、二酸化炭素量の増加による地球温暖化などの諸問題は年を追うごとに深刻化しており、これらの諸問題への対応策の論議は地球的規模で行われるほどの高まりを見せている。

- 上記したような諸問題の発生原因が、産業革命以降飛躍的に増加した石油、石炭等の化石燃料の使用にあることは周知の事実であり、この化石燃料の使用量の増加原因の一端を担っているのが自動車台数の増加にあることもまた事実である。

- しかしながら、従来のガソリンや軽油を燃料とする自動車に代わる電気自動車や水素自動車などの無公害自動車の開発は、ようやく実用化に向けての第一歩を踏み出した段階であり、燃費等の経済性の面では未だ従来の自動車に比べて大幅に劣っているのが現状である。

本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであって、水を電気分解して発生した水分解ガスを燃料として使用することで、無公害でしかも経済性に優れた自動車を得ることができるエンジンシステムの提供を目的とするものである。

発明の開示

- 請求の範囲第1項記載の発明は、水分解ガスと水と燃焼後の排気ガスとを燃焼室内に供給することにより駆動されるエンジンと、蓄電池からの電力供給により始動する発電電動機と、始動時においてはこの発電電動機からの電力を利用し、エンジン作動後においては発電電動機とエンジンにより駆動される発電機からの電力を利用して水を電気分解する水分解ガス発生装置とを備えてなることを特徴とする自動車エンジンシステムであるから、燃焼室内に空気を取り入れる従来のエンジンに比べて窒素酸化物の発生を減少させることが可能で、しかも燃料となる水分解ガスを小電力且つ高効率で発生することができるため、化石燃料を使用せず無公害でランニングコストの安い水を中心とした自動車エンジンシステムが得られる。

- 請求の範囲第2項記載の発明は、前記発電電動機が、永久磁石からなる回転子と、エアギャップを介してこれに同心的に配備される界磁巻線からなる電機子と、ブラシレス制御回路とからなり、回転子の磁極に高B HMAXの永久磁石を内設する一方、前記電機子の界磁巻線に発電用の誘導コイルを併設してなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステムであるから、長時間にわたって電力を取り出すことができる極めて効率のよい発電電動機が得られる。

- 請求の範囲第3項記載の発明は、前記発電電動機が、蓄電池からの電力供給により始動する電動機と、この電動機と回転軸が連結されることにより発電する第二発電機とから構成されてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステムであるから、簡易な構成で効率の良い発電電動機が得られる。

- 請求の範囲第4項記載の発明は、前記電動機又は第二発電機が、回転出力軸の周りに配置され回転出力軸と共に回転する永久磁石と、回転出

力軸と共に回転し永久磁石の磁束が通る磁性体と、該磁性体の周囲に所定間隔をおいて固定配置された複数の電磁石と、該複数の電磁石を個別に励磁可能な励磁手段とから構成されてなることを特徴とする請求の範囲第3項記載の自動車エンジンシステムであるから、永久磁石が有する

5 磁力エネルギーを利用して蓄電池から取り出した電力を高効率で水分解ガス発生装置へと供給することができる。

請求の範囲第5項記載の発明は、前記電動機又は第二発電機が、一円周上に等間隔に配置された磁性体からなる固定子と、永久磁石を一円周上において同極性に位置させた磁極を有する回転子と、該回転子の回転

10 により磁束密度を増減する部分の磁性体に該磁束と鎖交するように巻回されたソレノイド巻線とからなることを特徴とする請求の範囲第1項又は第3項記載の自動車エンジンシステムであるから、電動機又は第二発電機を小型化することができるとともに、蓄電池から取り出した電力を高効率で水分解ガス発生装置へと供給することができる。

15 請求の範囲第6項記載の発明は、前記水分解ガス発生装置が、複数枚の電解板が絶縁体を介して多数枚積層されることにより構成されてなり該電解板にはくり抜き部が形成されてなるとともに、このくり抜き部に複数の三角柱が所定の間隔をもって配列され、これ間隔が電解液及び発生ガスの流通とされてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステムであるから、電気分解される水と電解板との接触面積が大きくなり、水分解ガスの発生効率に優れたものとなる。

20

請求の範囲第7項記載の発明は、前記水分解ガス発生装置において電解される水中に遠赤外線放射セラミックス粉末が分散されてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステムであるから

25 、遠赤外線放射セラミックスの遠赤外線作用により水分子クラスターが微細化されて表面積が大きくなり、水分解ガスの着火燃焼時に大きな爆

発エネルギーを得ることができる。

請求の範囲第 8 項記載の発明は、前記水分解ガス発生装置において電
解される水中に微生物系抗酸化剤が分散されてなることを特徴とする請
求の範囲第 1 項記載の自動車エンジンシステムであるから、水分解ガス
5 発生装置の電解板等に汚物が付着しにくく、電解効率の低下を防ぐこと
ができる。

図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明に係る水分解ガスを利用した自動車エンジンシステ
10 ムの概略系統図、第 2 図は水分解ガス発生装置の好適な実施形態の一例
を示す概略断面図、第 3 図は電解板の好適な実施例を示す平面図、第 4
図は第 3 図の断面図、第 5 図は電解板に絶縁体を取り付けた様子を示す
平面図、第 6 図は電解板の別の実施形態を示す平面図、第 7 図は本発明
に係る自動車エンジンシステムにおいて使用される発電電動機の断面図
15 、第 8 図は回転子の斜視図、第 9 図は回転子の一部拡大図、第 10 図は
ブラシレス制御回路の機械的構成を示す図、第 11 図はブラシレス制御
回路の電気回路を示す図、第 12 図は誘導コイルに並列に可変容量コン
デンサを接続した図、第 13 図は回転子の約 800 r p m に同調させた
時のモータと出力の関係を示す図、第 14 図は本発明に係る自動車エン
20 ジンシステムにおいて使用される電動機の第 1 実施例を示す一部切欠正
面図、第 15 図は第 14 図の II - II 線に沿う断面図、第 16 図は電動機
の遮光板の側面図、第 17 図乃至第 24 図は電磁石を励磁したときの作
用を説明する説明図、第 25 図及び第 26 図は電磁石を励磁したときの
磁束の収束状態を示す断面図、第 27 図は電動機の第 2 実施例を示す一
25 部切り欠き正面図、第 28 図は第 27 図の A - A 線断面図、第 29 図は
電動機の第 3 実施例を示す概略説明図、第 30 図は要部の中央縦断面図

第 3 1 図は電動機の第 4 実施例を示す概略説明図、第 3 2 図はその一部
切り欠き正面図、第 3 3 図は第 3 2 図の A-A 線断面図、第 3 4 図は電
動機の第 5 実施例を示す概略説明図、第 3 5 図はその一部切り欠き正面
図、第 3 6 図は第 3 5 図の A-A 線拡大断面図、第 3 7 図は電動機の第
5 6 実施例を示す概略説明図、第 3 8 図はその縦断面図、第 3 9 図は電動
機の第 7 実施例を示す概略正面図、第 4 0 図はその中央断面図、第 4 1
図は本発明に係る自動車エンジンシステムにおいて使用される第二発電
機の好適な実施形態の縦断面図、第 4 2 図は第 4 1 図の B-B 線断面図
第 4 3 図は第 4 1 図の C-C 線断面図、第 4 4 図は第 4 1 図の D-D 線
10 断面図、第 4 5 図は回転子磁石及び磁極部分の斜視図、第 4 6 図は磁極
の斜視図、第 4 7 図は第二発電機の好適な実施形態の縦断面図、第 4 8
図は第 4 7 図の B-B 線断面図、第 4 9 図は第二発電機の別の実施形態
を示す縦断面図、第 5 0 図は第 4 9 図の B-B 線断面図、第 5 1 図は第
4 9 図の C-C 線断面図、第 5 2 図は第 4 9 図の D-D 線断面図、第 5
15 3 図は回転子磁石及び磁極部分の斜視図、第 5 4 図はコアの斜視図、第
5 5 図は本発明に係る自動車エンジンシステムの水分分解ガス供給機構の
例を示す概略系統図、第 5 6 図は本発明に係る自動車エンジンシステム
をロータリーエンジンに適用した例を示す概略系統図である。

20 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

第 1 図はこの発明に係る水分分解ガスを利用した自動車エンジンシステム
の概略系統図である。

尚、この発明における水分分解ガスとは、水 H_2O を電気分解すること
25 により発生するガスを意味し、具体的には H_2 、 O_2 、 OH である。

エンジン 1 は水分分解ガスと水と燃焼後の排気ガスとを燃焼室 2 内に供

給することにより駆動される。

水分解ガスは水分解ガス発生装置 5 において製造され、ガス供給路を
通って燃焼室 2 内に供給される。

また、水は水タンク 3 からポンプ 4 を介して送られて噴射ノズル 6 に
5 より燃焼室 2 内に直接噴射される。

このように、燃焼室 2 内に直接水を噴射することにより、水分解ガス
の着火燃焼による熱エネルギーが直接機械的エネルギーに変換されると
ともに、燃焼室 2 内に噴射された水は瞬間的に蒸気エネルギーに変換さ
れ、水分解ガスの爆発エネルギーと蒸気エネルギーとが併合作用してピ
10 ストンを押し下げる機械的エネルギーに変換されることとなる。

燃焼室 2 内にて燃焼反応が行われた後の排気ガス（水蒸気）の一部は
排気口 7 からレギュレータ 8 を介して給気口 9 へと送られ、再度燃焼室
2 内に供給される。残りの水蒸気はマフラー（図示せず）から排出され
る。

15 このように、本発明に係る自動車エンジンシステムでは、燃焼室 2 内
に空気を取り入れることなく、水分解ガスと燃焼後の排気ガス（水蒸
気）と水のみを取り入れて燃焼させるように構成されているので、窒素
酸化物等の有害物質が発生せず、クリーンで環境性に優れたものとなる。

水分解ガス発生装置 5 の始動に必要な電力は、蓄電池 10 から発生し
20 た電力を発電電動機 11 に供給して発電電動機 11 を駆動し、この発電
電動機 11 の駆動とともに発生した電力を利用することにより得るが、
一旦エンジン 1 が作動した後は、エンジン 1 により駆動される発電機 4
2 からの電力も合わせて使用される。

尚、この発電電動機 11 は、エンジン 1 の駆動を止めた場合にもその
25 まま作動して発電を続け、このとき発生した電力は水分解ガス発生装置
5 には供給されずに蓄電池 10 に充電される。従って、蓄電池 10 への

充電を必要としない。

本発明において使用される発電機 4 2 は、一般的に自動車に搭載される公知の発電機がいずれも好適に使用可能であり、交流発電機（オルタネーター）、直流発電機（ダイナモ）のいずれであってもよく、交流発電機（オルタネーター）を使用する場合は、水分解ガス発生装置 5 との間に A D 変換器が介される。

蓄電池 1 0 としては起電力 4 8 V 程度のものが好適に使用され、発生電力は上記したように水分解ガス発生装置 5 の始動の為に使用される。

一方、始動モータ 4 3 の駆動や点火プラグ 4 4 の初期点火に使用される電力は別途設けられた起電力 1 2 V 程度の蓄電池 1 0 a から供給される。尚、図中 4 5 は点火コイル、4 6 は配電器である。

発電機 4 2 において発生した電力のうち、水分解ガス発生装置 5 の作動に必要な量以上の余剰電力は蓄電池 1 0、1 0 a に送られて充電される。

第 2 図は水分解ガス発生装置 5 の好適な実施形態の一例を示す概略断面図である。

第 2 図に示す水分解ガス発生装置 5 は、導電部材製からなる電解板 1 2 が絶縁体 1 3（絶縁リング 1 3 a 及び絶縁部材製の連結用リング 1 3 b からなる）を介して多数枚積層されることにより構成されており、電解板 1 2 と絶縁体 1 3 は 2 枚の挟持板 1 4 で挟まれてボルト及びナットからなる連結手段 1 5 によって連結一体化されている。

電解板 1 2 は交互に陽極及び陰極を構成しており、各電解板 1 2 にそれぞれ電圧を印加することによって水を電気分解して水分解ガスを発生させる。

第 3 図は電解板 1 2 の好適な実施例を示す平面図であり、第 4 図はその A-A 線断面図である。

図示例の電解板 1 2 は、中央に形成された円形のくり抜き部に、第 4 図の円内拡大図に示す如く、複数の三角柱 1 6 が所定の微小間隙をもつて配列されることにより構成されている。この間隙は電解液及び発生した水分解ガスが流通するための通路の役割を果たす。

- 5 また、円形のくり抜き部の外縁には、第 5 図に示すように絶縁リング 1 3 a 及び絶縁部材製の連結用リング 1 3 b が配置され、電解板 1 2 の四隅に設けられた孔 1 2 a と連結用リング 1 3 b の孔 1 3 c を重ねた状態で孔 1 2 a、1 3 c に連結手段 1 5 を構成するボルト等が挿通される。
- 10 第 3 図及び第 4 図に示す如く電解板 1 2 を構成することにより、電解板 1 2 を平板とした場合や電解板 1 2 に単純に凹凸を設ける構成に比べて、電解板 1 2 と水との接触面積を極めて大きくすることができ、電解効率を格段に向上させることができる。

第 6 図は電解板 1 2 の別の実施形態を示す平面図である。

- 15 この電解板 1 2 は、図示の如く多数の三角形孔 1 7 が微小間隔で連続的に穿設されることにより構成されており、この三角形孔 1 7 が電解液及び発生した水分解ガスが流通するための通路の役割を果たす。
- 第 6 図に示す如く電解板 1 2 を構成した場合においても、電解板 1 2 を平板とした場合や電解板 1 2 に単純に凹凸を設ける構成に比べて、電解
- 20 板 1 2 と水との接触面積を極めて大きくすることができ、電解効率を格段に向上させることができる。

1 8 は挟持板 1 4 に取り付けられたパイプであり、電気分解により発生した水分解ガスはパイプ 1 8 から取り出されて、エンジン 1 の燃焼室 2 内に供給される。

- 25 尚、電解板 1 2 の厚さはなるべく薄くすることが好ましいが、強度との兼ね合いから 1 ～ 1.5 mm 程度とすることが最も好ましい。また電解板の枚数はできるだけ多いことが好ましいが、重量や大きさの関係か

ら40～50枚程度が好適に採用される。

上記した水分解ガス発生装置は、電解板と電解液との接触面積が極めて大きい一般に使用されている装置と比較して格段に多い水分解ガス5
5 スを発生することが可能であるため本発明に係るエンジンシステムにおいて好適に使用されるが、本発明に係るエンジンシステムにおいて使用される水分解ガス発生装置は必ずしもこれに限定はされず他の構造の公知の電気分解を利用した水分解ガス発生装置を使用してもよい。

水分解ガス発生装置5において電解される水中には遠赤外線放射セラ
10 ミックス粉末を分散することが好ましい。

この理由は、電解される水中に遠赤外線放射セラミックス粉末を分散することにより、遠赤外線放射セラミックスから放射される遠赤外線の作用で水分子のクラスターが微細化されて水の電解が促進され、大量の水分解ガスを得ることができるためである。

15 遠赤外線放射セラミックスとしては、遠赤外線を放射するものであれば特に限定されないが、二酸化チタン、シリカ、アルミナ、トルマリン等を例示することができ、中でもトルマリンは自身で水の電解作用を有し電解効率を大きく向上させることができるため最も好ましく使用される。

20 尚、トルマリンとは、ブラジル、中国、ウラル山脈、スリランカ、カリフォルニア、マダガスカル等で産出される別名電気石とも呼ばれる鉱石であり、化学式は $3(\text{NaX}_3\text{Al}_6(\text{Bo}_3)\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OHF})_4)$ (式中XはMg, Fe, Li, Al 等) である。

また、電解される水中に微生物系抗酸化剤を添加する構成も好ましく
25 採用される。

微生物系抗酸化剤としては、一般に有用微生物群 (EM: E f f e c
t i v e M i c r o - o r g a n i s m) と呼ばれる菌を加工した酵

素を使用することが好ましい。この有用微生物群と呼ばれる菌は、琉球大学の比嘉照夫教授が開発した菌であり、乳酸菌や酵母菌、光合成細菌等の約 80 種類の微生物を集めて共存させた複合培養液である。

- 5 この有用微生物群は、農業の分野において土壌の改良、畜産業における糞尿の悪臭除去、ゴミの減量等の効果がよく知られているが、抗酸化作用を有することもまた知られている。

従って、この有用微生物群からなる酵素を電解される水中にを添加することにより、電解板等に汚物が蓄積せず、経時的に電解効率が低下し

- 10 にくくなる。

尚、本発明においては、水タンク 3 内に上記した遠赤外線放射セラミックスや微生物系抗酸化剤を添加する構成も好ましく採用できる。

- 水タンク 3 内に遠赤外線放射セラミックスを添加した場合、燃焼室 2 内に供給される水分子のクラスターが小さなものとなるため、点火爆発
15 時において表面積の大きな水分子クラスターの作用で大きな爆発エネルギーを得ることができる。

また、水タンク 3 内に微生物系抗酸化剤を添加した場合、水タンクやエンジンの内部、及び水タンクからエンジンに至る配管等の錆や汚物の付着を効果的に防止することができる。

- 20 第 7 図は本発明に係る自動車エンジンシステムにおいて使用される発電電動機 91 の断面図であり、図中 92 はハウジング、93 は回転子、94 は回転子の回転軸、95 は回転子の鉄心である。

- 鉄心 95 は永久磁石であり、極性部が突極 96 として形成されておりその外周の一部は円周方向に円弧面 97 となっており、他の一部は平面
25 98 となっている。99 は回転子鉄心の突極 96 の背後に、回転軸 94 の軸方向に穿たれた通孔 100 に嵌装された偏平状の高 B HMAX（磁気エネルギー積、B：磁束密度、H：保磁力）の永久磁石である。この磁

石はC o - F e - Yを内層とし、F e - N d - Bを外層とした2層構造の磁石であって、B HMAX 値が1 4 4 . 7 M G O e、そのパーミアンス係数が3のものを使用した。通孔1 0 0は突極9 6の側壁1 0 1の一部
5 を残して一杯に穿設され、そこに永久磁石9 9が嵌装されている。

1 0 2は界磁巻線1 0 3と界磁鉄心1 0 4とからなる電機子であり、この界磁鉄心1 0 4中には回転子鉄心9 5と同様に扁平の高B HMAX の永久磁石1 0 5が嵌装されている。1 0 6は回転子9 3の回転で励磁する誘導コイルであり、界磁巻線1 0 3に隣接して設けられている。

10 第1 0図及び第1 1図は、ブラシレス制御回路の機械的構成と電気回路を示し、各界磁巻線1 0 3 a乃至1 0 3 hにはそれぞれホール素子H G1 乃至H G8 が設けられている。

回転子9 3のN2 極が第1 0図の位置にある場合、ホール素子H G1 は出力電圧を発生し、トランジスタT r1 のベース電圧を上げ、結果、
15 界磁巻線1 0 3 aが励磁し、界磁鉄心1 0 4 aはS極となり、回転子9 3のN1 極を吸引し、回転子9 3のN1 極は界磁巻線1 0 3 aの位置まで回転する。回転子9 3のN1 極が移動するのでトランジスタT r1 のベース電圧はなくなり、励磁電流もなくなり、界磁巻線1 0 3 aは吸引力を失う。回転子9 3のN2 極が界磁巻線1 0 3 aのホール素子H G2
20 の位置に来たとき、ホール素子H G2 にホール電圧が発生し、トランジスタT r2 がON状態となり、界磁巻線1 0 3 bが励磁し、その界磁鉄心1 0 4がS極となり、回転子9 3のN1 極を吸引する。以上のことは回転子9 3のN2 極についても行われる。

このようにホール素子H Gのあるところに回転子9 3のN極がある場
25 合、そのホール電圧で回転方向にある界磁巻線を次々にS極に励磁させることにより、回転子はブラシ無しに回転する。

また、1 0 6は電機子1 0 2の界磁巻線1 0 3に併設される発電用誘

導コイルであり、この誘導コイル106は、回転子93の運動により励磁され、その電力を発生されるために使用するものである。

第12図は誘導コイル106に並列に可変容量コンデンサ107を接続した図であり、第13図は回転子93の約800rpmに同調させた時のモータと出力の関係を示す図である。同図において、実線はコンデンサ107の無い場合、点線は同調用コンデンサ107を接続した場合である。以上の装置による実験結果では、初動エネルギーを与えただけで、電動機の駆動及び電力の蓄積が1か月も継続した。

10 尚、上記構成において使用される高BHMAXの永久磁石は、BHMAX値が少なくとも100MGoe以上のものであり、そのバーミアンス係数は1.0～4.0、望ましくは2.5～3.5の永久磁石であって、この条件を満たす限りいかなる磁石であってもよい。

上記構成による発電電動機91によれば、ある位置の電機子の界磁巻線15を励磁させ、これにより回転子の任意の磁極を吸引する一方、回転子の磁極の通過を磁気センサーで検知し、その出力で次の界磁巻線を消磁させる。このような作業が繰り返されることにより、回転子は回転し、その軸より機械的エネルギーが取り出される。

また、電機子の界磁巻線に、電気エネルギーを取り出す誘導コイルが併設されているので、回転子が横切るときに誘導コイルが励磁して誘導電流が流れ、これを外部に取り出すことができる。回転子には高BHMAXの永久磁石が装備されているので、その磁束密度は極めて高く、これを相対的に誘導コイルが横切ることによって生じる誘導エネルギーは極めて大きく、始動電力は必要とするが、それ以降は誘導コイルから取り出され蓄積された電気エネルギーで駆動が継続される。

尚、本発明においては発電電動機91として、以下に説明する電動機11及び第二発電機41の回転軸を連結したものを使用する構成として

もよい。

第 1 4 図は本発明に係る自動車エンジンシステムにおいて使用される電動機 1 1 の第 1 実施例を示す一部切欠正面図、第 1 5 図は第 1 4 図の
5 II - II 線に沿う断面図、第 1 6 図は電動機 1 1 の遮光板の側面図、第 1 7 図乃至第 2 4 図は電磁石を励磁したときの作用を説明する説明図、第 2 5 図及び第 2 6 図は電磁石を励磁したときの磁束の収束状態を示す断面図である。

第 1 実施例の電動機 1 1 では、第 1 4 図及び第 1 5 図に示すように、
10 支持部材 5 0 の前後側板 5 0 a 間には、回転出力軸 5 1 が軸受 5 1 a を介して回転自在に装着されている。この回転出力軸 5 1 の軸方向両端側であって、前後側板 5 0 a の内側位置には、該回転出力軸 5 1 と共に回転する、軸方向着磁されたリング状の永久磁石 5 3 がそれぞれ遊嵌状態で配置されている。
15 また、回転出力軸 5 1 の側板 5 0 a と永久磁石 5 3 との間の位置には外周部に切り欠き部 5 4 a と磁歯部 5 4 b とを交互に有した永久磁石 5 3 の磁束が通る磁性体 5 4 がそれぞれ固定状態で配置されている。第 1 4 図では切り欠き部 5 4 a と磁歯部 5 4 b とをそれぞれ 3 個形成した例を示したが、切り欠き部 5 4 a と磁歯部 5 4 b の数はこれに限定されな
20 い。

永久磁石 5 3 と磁性体 5 4 は回転出力軸 5 1 に対して同軸であり、両者はボルト等の締結手段 5 5 により一体化され、回転出力軸 5 1 とともに回転する回転子 5 2 を形成している。

支持部材 5 0 及び回転出力軸 5 1 は共に非磁性体であり、支持部材 5
25 0 は例えばステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金、合成樹脂等で形成され、回転出力軸 5 1 は例えばステンレス鋼で形成される。従って、回転出力軸 5 1 の軸方向一端側の永久磁石 5 3 と磁性体 5 4 とか

らなる磁気回路と、軸方向他端側の永久磁石 5 3 と磁性体 5 4 とからなる磁気回路とは互いに独立している。

また、磁性体 5 4 は、例えば各種鉄材、ケイ素鋼板、パーマロイ等の透磁率の高い磁性体材料で形成されている。

前後側板 5 0 a 間には、固定子となる複数個の電磁石 5 6 a 乃至 5 6 1 が、磁性体 5 4 の周囲に周方向に沿って略等間隔に固定状態で配設されている。

これらの電磁石 5 6 a 乃至 5 6 1 は、その磁気回路が互いに独立しており、励磁された電磁石の磁束が隣接する電磁石の鉄心を通らないようにしている。そして、各電磁石 5 6 a 乃至 5 6 1 は、回転出力軸 5 1、永久磁石 5 3、磁性体 5 4 の軸線方向に延び且つ回転出力軸 5 1 等に対して平行に装着され、それらの軸方向両端部分（磁極の部分）が磁性体 5 4 の周面と僅かな隙間をおいて対向している。

15 電磁石 5 6 a 乃至 5 6 1 のうち、その一部は磁性体 5 4 の切り欠き部 5 4 a と磁歯部 5 4 b との境界部分 5 4 c₁ 乃至 5 4 c₂ に対応する箇所位置している。例えば第 1 4 図では、境界部分 5 4 c₁ に電磁石 5 6 a、境界部分 5 4 c₂ に電磁石 5 6 b というように位置している。

第 2 5 図は電磁石を励磁していないときの永久磁石 5 3 のつくりだす磁束の通路を示し、第 2 6 図は電磁石を励磁したときの永久磁石 5 3 のつくりだす磁束の通路と電磁石の巻線がつくりだす磁束の通路とを示している。

これらの図から明らかなように、両者ともその軸方向端部に N 極か S 極のいずれか一方の極が均一に現れるユニポーラ形の分布をとっている。
25 電磁石の励磁時に永久磁石 5 3 の磁界と電磁石との磁界とが作用し合

って回転トルクを発生する。

電磁石 5 6 a 乃至 5 6 1 を順次励磁する励磁切換手段 1 7 は、基本的

には電磁石 5 6 a 乃至 5 6 l の各巻線にそれぞれ直流を供給する通常の励磁回路から構成されているが、本実施例では電磁石 5 6 a 乃至 5 6 l への給電を切り換える切換部分は複数の光センサ 5 8 とこの光センサ 5 8 をオン・オフする遮光板 5 9 とから構成されている。

光センサ 5 8 は、発光素子と受光素子とを遮光板 5 9 が通過し得る間隔において対向配置してなるもので、電磁石 5 6 a 乃至 5 6 l に対応する位置関係で前後側板 5 0 a の一方の外面に円周方向に沿って等間隔に配置されている。また、遮光板 5 9 は光センサ 5 8 が配置された側の側板 5 0 a から突出する回転出力軸 5 1 の端部に固定されている。

本実施例では、遮光板 5 9 によって光センサ 5 8 は遮光されている間、該光センサ 5 8 に対応する電磁石に通電するようにしてある。

以下、上記第 1 実施例に係る電動機 1 1 の作用を第 1 7 図乃至第 2 4 図を参照して説明する。

15 励磁切換手段 5 7 により電磁石 5 6 a 乃至 5 6 l に何ら通電しない場合には、第 1 5 図に示すように、磁歯部 5 4 b と僅かな隙間において対向する電磁石 5 6 c, d, g, h, k, l は、永久磁石 5 3 の磁界中にある単なる磁性体となり（第 1 7 図の薄墨部分参照）、磁歯部 5 4 b 部分を吸引し、回転子 5 2 は停止状態にある。

20 次いで、励磁切換手段 5 7 により第 1 8 図に示すように切り欠き部 5 4 a と磁歯部 5 4 b との境界部分 5 4 c₁、5 4 c₂ 及び 5 4 c₃ に位置する電磁石 5 6 a、5 6 e、5 6 i を同時に励磁すると、永久磁石 5 3 の磁界と電磁石 5 6 a、5 6 e、5 6 i の磁界とが作用し合い、磁性体 5 4 を通る磁束 5 4 d が該電磁石 5 6 a、e、i 側に瞬時に収束される。これにより回転子 5 2 は電磁石 5 6 a、e、i 側に吸引され、磁束 5 4 d を広げようとする方向、即ち第 1 8 図の時計方向への回転トルクを受ける。

第19図乃至第23図は、回転子52の回転に伴う磁束14dの幅の変化を示しており、磁束14dの幅が最大となる時点、即ち磁歯部54bのみが電磁石56a、e、iと対向する一方、切り欠き部54aが電
5 磁石56a、e、iから完全に外れたときに、磁束14dの幅が最大となつて永久磁石53と電磁石56a、e、iとの間に働く吸引力が最大となるが、回転子52に作用する回転トルクは0となる。

回転子52に作用する回転トルクが完全に0になる前、即ち境界部分54c₁、54c₃及び54c₅が回転方向前方の別の電磁石56b、
10 56f、56jに差しかかった時点で、励磁切換手段57により電磁石56b、56f、56jの励磁を開始すると、第23図に示すように、磁束54dが電磁石56b、56f、56j側に収束され、上記と同様にして回転子52に回転トルクが作用する。

この後、電磁石56c、56g、56kを励磁し、回転子52の回転
15 に伴って、境界部分54c₁、54c₃及び54c₅が回転方向前方の別の電磁石56d、56h、56lに差しかかった時点で、励磁切換手段57により電磁石56b、56f、56jの励磁を停止する一方、電磁石56c、56g、56kの励磁を開始する。

このようにして電磁石56a乃至56lを順次励磁することにより、
20 永久磁石53の磁界と電磁石56a乃至56lの磁界とが作用し合い、回転子52に回転トルクを付与する。

このとき、永久磁石53の一方の磁極（例えばN極）側と電磁石56a乃至56lの軸方向一端の磁極（例えばS極）との間で回転トルクが生じるとともに、永久磁石53の他方の磁極（例えばS極）側と電磁石
25 56a乃至56lの軸方向他端の磁極（例えばN極）との間でも回転トルクが生じる。

ここで、永久磁石53の一方の磁極側、例えばN極側では、電磁石5

6 a 乃至 5 6 l のうち所定の電磁石が S 極のみに励磁されており、励磁中の電磁石から隣接する他の電磁石に磁束が通ることにより磁気回路を構成して永久磁石 5 3 と同極の N 極になることがない。また、永久磁石 5 3 の他方の磁極側、例えば S 極側では、所定の電磁石が N 極のみに励磁されており、励磁中の電磁石から隣接する他の電磁石に磁束が通ることにより磁気回路を構成して永久磁石 5 3 と同極の S 極になることがない。

また、永久磁石 5 3 の磁束は磁性体 5 4 を通って励磁中の電磁石側に収束され（第 1 8 図乃至第 2 4 図中の磁束 5 4 d 参照）、磁性体 5 4 の非励磁の電磁石と対向する部分が磁束の通らないデッドゾーンになっている。従って、回転子 5 2 の回転を妨げるような力は生じない。

これを電磁石 5 6 a 乃至 5 6 l に印加する電気エネルギーの観点からみると、印加された電気エネルギーの殆ど全てが回転子 5 2 の回転に寄与するのに消費され、また永久磁石 5 3 の磁気エネルギーの有効利用の観点から見ると、磁気エネルギーの殆ど全てが回転子 5 2 の回転に寄与するのに利用されるということができる。

また、磁性体 5 4 の外周部に切り欠き部 5 4 a と磁歯部 5 4 b とを交互に設けるとともに、これらの間の境界部分に対応する箇所それぞれに電磁石を配置してあるので、電磁石を励磁したとき境界部分と電磁石との間のギャップに生じる磁力線を大きく傾かせることができ、電磁石の励磁初期時に大きな回転トルクを得ることができる。

以下、電動機 1 1 の変更例を示すが、第 1 実施例と同じ作用を有する部材には同じ符号を付している。また、基本的な作用は第 1 実施例と同様であるので重複する部分の説明は省略する。

第 2 7 図は電動機 1 1 の第 2 実施例を示す一部切り欠き正面図であり、第 2 8 図は第 2 7 図の A-A 線断面図である。

この第2実施例においては、第27図に示す如く、環状に配列されて1個ずつ順番に通電される電磁石56と、この電磁石56の内側に配列され、反対側に2個の突隆部60を有し且つそれぞれの突隆部60に段部61が形成されたカム状の磁性体54と、この磁性体54の側面であって且つその一方の端面を段部61に揃えて取り付けられた弧状の永久磁石53と、磁性体54の中心部に挿通され、軸受を介して環状に配列された電磁石56の中心において回転する非鉄部材製の回転出力軸51から電動機11が構成されている。

10 第29図は電動機11の第3実施例を示す概略説明図であり、第30図は要部の中央縦断面図である。

この第3実施例に係る電動機11は、環状に配列した複数の電磁石56と、これらの電磁石56に順番に電流を流す電流切換回路62と、環状に配列した電磁石56と略同径とされ、電磁石56に吸着する部分
15 の磁性体内部に環状又は複数の永久磁石53を取り付け、適宜の保持部材をもって中心部を傾動自在に保持することにより、電磁石56にその側面が吸着されるようにするとともに、側面の一部が電磁石56のうちの1個に吸着するようにした円形の磁性体54と、この円形の磁性体54の中心部にユニバーサルジョイントを介して接続された非鉄部材製の
20 の回転出力軸51から構成されている。

第31図は電動機11の第4実施例を示す概略説明図であり、第32図はその一部切り欠き正面図であり、第33図は第32図のA-A線断面図である。

この第4実施例に係る電動機11は、環状に配列した複数の電磁石56と、これらの電磁石56に順番に電流を流す電流切換回路62と、環状に配列した電磁石56内に配設され、各電磁石に対向する円弧状の突出部63を有し、この突出部63のそれぞれの基部に永久磁石53が

取り付けられた磁性体 5 4 からなる回転子 5 2 と、この回転子 5 2 の中心部に設けられた回転出力軸 5 1 から構成されている。

第 3 4 図は電動機 1 1 の第 5 実施例を示す概略説明図であり、第 3 5 図はその一部切り欠き正面図であり、第 3 6 図は第 3 5 図の A-A 線拡大断面図である。

この第 5 実施例に係る電動機 1 1 は、環状に配列した複数の電磁石 5 6 と、これらの電磁石 5 6 に回転子 5 2 の回転角度に応じて所定のタイミングで電流を流す電流切換回路 6 2 と、環状に配列した電磁石 5 6 内に配設され、各電磁石に対向する先端部が回転方向に傾斜した突出部 6 3 を有し、この突出部 6 3 のそれぞれの基部に永久磁石 5 3 が取り付けられた磁性体 5 4 からなる回転子 5 2 と、この回転子 5 2 の中心部に設けられた回転出力軸 5 1 から構成されている。

第 3 7 図は電動機 1 1 の第 6 実施例を示す概略説明図であり、第 3 8 図はその縦断面図である。

この第 6 実施例に係る電動機 1 1 は、支持部材 5 0 に固定配置され、交流電圧を印加して励磁したときに回転磁界を発生する電磁石 5 6 と、この回転磁界中に位置するようにして支持部材 5 0 に回転自在に装着された回転出力軸 5 1 と、回転磁界の極性と逆極性となる関係で回転出力軸 5 1 の周りに配置され回転出力軸 5 1 とともに回転する永久磁石 5 3 と、この永久磁石 5 3 の外側に配置され回転出力軸 5 1 とともに回転する磁性体 5 4 を備えており、磁性体 5 4 は永久磁石 5 3 の磁束が通り、電磁石 5 6 を励磁したときに、この磁束が回転磁界側に収束されながら回転磁界とともに回転することにより、回転出力軸 5 1 が回転トルクを受けるように構成されている。尚、図中、5 6 p は鉄心、5 6 q はコイルである。

第 3 9 図は電動機 1 1 の第 7 実施例を示す概略正面図であり、第 4 0

図はその中央断面図である。

この第7実施例に係る電動機11は、支持部材50に回転自在に装着された回転出力軸51の周りに配置されて、この回転出力軸51と共に
5 回転する永久磁石53と、この永久磁石53と同軸に配置されて回転出力軸51と共に回転し永久磁石53の磁束が通る磁性体54と、この磁性体54の周囲にその周方向に沿って支持部材50に固定された複数の電磁石56と、磁性体54を通る磁束を一定方向に収束して回転出力軸
10 51の回転方向の前方に位置する電磁石を永久磁石53の極性と逆極性に順次励磁する励磁切手段とから構成されている。

上記第1乃至第7実施例に係る電動機11は、いずれも電磁石に電力を供給して回転出力軸51に回転トルクを与える構成とされており、本発明に係る自動車エンジンシステムにおいては、前述したように蓄電池
15 10から取り出された電力が電動機11に供給される。

第41図は本発明に係る自動車エンジンシステムにおいて使用される第二発電機41の好適な実施形態の縦断面図、第42図乃至第44図はそれぞれ第41図のB-B線、C-C線、D-D線断面図である。

図中、60は非磁性体からなる回転軸であり、磁性体からなる回転子
20 磁性体（以下回転子コアという）61に固着されている。回転子コア61は中央の円筒状大径コア部61aと左右端部に円筒状の小径コア部61b、61cとからなる。

62a、62bは回転子磁石であり、第44図及び第47図から明らかなように、回転子コア61の大径コア部61aの外周面上に機械角9
25 0度（電気角で360度）の範囲に亘る円弧を有し、互いに対向して固着されている。

回転子磁石62a、62bは、その内周部、即ち回転子コア61に固

着されている側がS極に、外周部がN極にそれぞれ着磁されている。

63a、63bは磁性体からなる磁極であり、第43図から明らかな
如く、回転子磁石62a、62bの円周面に対応した円周を有する扇部
5 64a、64b、64c、64d及びそれと機械角90度離間して設け
られた切り欠き部65a、65bからなり、回転子コア61の小径コア
部61b、61cの両端に固着されている。

66a～66dはコアで、それぞれ機械角90度の円弧をもって非磁
性体よりなるケース67の内周面に固定されている。各コア66a～6
10 66dは第44図に示す如く、互いに間隔gをもってコア66aと66d
とが対向し、且つコア66a及び66cとコア66b及び66dとが回
転軸60の軸方向上互い違いにずれて配置されている。コア66a～6
66dの長さは回転子磁石62a、62bの端部に対向する位置より磁極
63a、63bの外端に対向する位置まで延在する長さとしてされている。

15 67a及び67bはソレノイド巻線ホルダーで、回転子磁石62a、
62bと磁極63a、63bとの間において、コア66a～66dの内
周面に固着されている。68a及び68bはソレノイド巻線であり、ソ
レノイド巻線ホルダー67a、67bの内周面に小径コア部61b、6
1cに当接しないように巻回固着されている。

20 以下、上記構成よりなる第二発電機41の作用を第41図乃至第44
図及び第47図及び第48図を参照して説明する。

第47図及び第48図の状態において、回転子磁石62aのN極から
の磁束はコア66a、磁極63bの扇部64c、小径コア部61c及び
大径コア部61aを介して回転子磁石62aのS極に達し、磁路69を
25 形成する。

同様にして、回転子磁石62bのN極からの磁束はコア66c、磁極
63bの扇部64d、小径コア部61c及び大径コア部61aを介して

回転子磁石 6 2 b の S 極に達し、磁路 7 0 を形成する。

このとき、磁路 6 9、7 0 における磁束は巻線 6 8 b と鎖交する。

ここで、回転軸 6 0 の回転により回転子磁石 6 2 a、6 2 b が矢印方
5 向に回転すると、回転子磁石 6 2 a はコア 6 6 a より退去してコア 6 6
b に進入し、同時に回転子磁石 6 2 b はコア 6 6 c より退去してコア 6
6 d に進入して第 4 0 図及び第 4 2 図に示す位置に変位する。

このため、回転子磁石 6 2 a の N 極よりの磁束はコア 6 6 d、磁極 6
3 a の扇部 6 4 a、小径コア部 6 1 b 及び大径コア部 6 1 a を介して回
10 転子磁石 6 2 a の S 極に達し、磁路（図示せず）を形成する。

同様にして、回転子磁石 6 2 b の N 極よりの磁束はコア 6 6 d、磁極
6 3 a の扇部 6 4 b、小径コア部 6 1 b 及び大径コア部 6 1 a を介して
回転子磁石 6 2 b の S 極に達し、磁路（図示せず）を形成する。

このとき、上記磁路における磁束は巻線 6 8 a と鎖交する。

15 このようにして回転子磁石 6 2 a、6 2 b が第 4 7 図及び第 4 8 図に
示す位置から第 4 0 図及び第 4 2 図に示す位置まで機械角 9 0 度回転す
る際、回転子磁石 6 2 a、6 2 b よりの磁束がコア 6 6 b、6 6 d に進
入する時に巻線 6 8 a と鎖交する磁束によって矩形波起電力が発生され
ると同時に、回転子磁石 6 2 a、6 2 b よりの磁束がコア 6 6 a、6 6
20 c より退去する時に巻線 6 8 b と鎖交する磁束によって矩形波起電力が
発生される。

従って、上記進入工程及び退去工程における両作用により機械角 1 8
0 度にて 1 サイクル分の矩形波起電力が発生する。

このとき、逆起電力の発生がロータに与える影響が小さいため、上記
25 進入及び退去工程における 2 方向作用の磁気変化分を共に発電に利用し
て極めて利用率の高い発電と、上記進入及び退去の運動は反力により速
度を加減する時定数を与えることがないことで駆動回転が極めて安定し

たものとなる。

上記構成からなる第二発電機 4 1 においては、回転子コアと回転子磁極との間の磁気変化のエネルギー差をできるだけ大きくするために、回転子磁石 6 2 a、6 2 b、回転子コア 6 1、コア 6 6 a～6 6 d 等に磁性体を用い、これらを加熱処理することにより残留磁気を極力低下させることが好ましい。

また、回転子コアと回転子磁極との間の磁気変化のエネルギー差をできるだけ大きくする方法として、第 4 9 図乃至第 5 2 図に示すように、
10 回転子の回転により固定子の磁性体と回転子の磁極との対向が終わる退去時に一瞬間、接面する補助磁極を固定子及び回転子にそれぞれ設けるとともに、この補助磁極が互いに接面したとき、回転子の永久磁石により磁束とは逆方向の磁束を磁路に発生させる逆励磁用の小永久磁石を設ける構成も好適に採用できる。

15 第 4 9 図はこの構成に係る第二発電機 4 1 の縦断面図、第 5 0 図乃至第 5 2 図はそれぞれ第 4 9 図の B-B 線、C-C 線、D-D 線断面図である。

図中、6 0 は非磁性体からなる回転軸であり、磁性体からなる回転子磁性体（以下回転子コアという）6 1 に固着されている。回転子コア 6
20 1 は中央の円筒状大径コア部 6 1 a と左右端部に円筒状の小径コア部 6 1 b、6 1 c とからなる。

6 2 a、6 2 b は回転子磁石であり、第 5 0 図及び第 5 3 図から明らかなように、回転子コア 6 1 の大径コア部 6 1 a の外周面上に機械角 90 度（電気角で 3 6 0 度）の範囲に亘る円弧を有し、互に対向して固
25 着されている。

回転子磁石 6 2 a、6 2 b は、その内周部、即ち回転子コア 6 1 に固着されている側が S 極に、外周部が N 極にそれぞれ着磁されている。

63 a、63 bは磁性体からなる磁極であり、第53図から明らかな
如く、回転子磁石62 a、62 bの円周面に対応した円周を有する扇部
64 a、64 b、64 c、64 d及びそれと機械角90度離間して設け
5 られた切り欠き部65 a、65 bからなり、回転子コア61の小径コア
部61 b、61 cの両端に固着されている。

84 a、84 bは磁性体よりなる鏢部であり、それぞれ磁極63 a、
63 bに固着されており、磁極63 a、63 bの切り欠き部65 a、6
5 bに対応する鏢部84 a、84 b上に突出部85 a、85 b、85 c
10 、85 dが互いに機械角180度離間して回転子コア61 a、61 bと
反対側に突設されている。突出部85 a、85 bは扇部64 a、64 b
の中央より90度離間して設けられており、同様に突出部85 c、85
dは扇部64 c、64 dの中央より90度離間して設けられている。

66 a～66 dはコアで、それぞれ機械角90度の円弧をもって非磁
15 性体よりなるケース67の内周面に固定されている。各コア66 a～6
6 dは第54図に示す如く、互いに間隔gをもってコア66 aと66 c
とが対向し、且つコア66 a及び66 cとコア66 b及び66 dとが回
転軸60の軸方向上互い違いにずれて配置されている。コア66 a～6
6 dの長さは回転子磁石62 a、62 bの端部に対向する位置より磁極
20 63 a、63 bの外端に対向する位置まで延在する長さとしてされている。

補助磁極を構成している71 a～71 dは磁性体からなる腕部であり、
それぞれコア66 a～66 dの円弧の中央より長手方向にL形状に突
設されており、その内側にそれぞれ磁性体からなる突出部72 a～72
dが固着されている。

25 同様に、補助磁極を構成する73 a～73 dは磁性体からなる腕部で
あり、それぞれコア66 a～66 dの円弧の中央より長手方向にL字形
状に突設されており、それぞれ小永久磁石74 a～74 dが固着されて

いる。なお、この小永久磁石 74 a～74 d は、その S 極が腕部 73 a～73 d に当接するように固着されている。

同様に、補助磁極を構成する 75 a～75 d はコの字形状の磁性体からなる腕部であり、それぞれ小永久磁石 74 a～74 d に固着されており、その内側にそれぞれ磁性体からなる突出部 76 a～76 d が固着されている。

これら腕部 71 a～71 d、73 a～73 d、75 a～75 d 及び小永久磁石 74 a～74 d は、それぞれケース 77 の内周面に固着されている。また、突出部 72 a～72 d、76 a～76 d は適宜離間して設けられており、その対向長さは互いに等しく設定されている。

以上の構成によれば、回転子磁石 62 a、62 b がコア 66 a～66 d のいずれかより退去し終わる瞬間にそのコアに逆磁界を与えることにより残留磁気を極力低下させることができる。

上記構成を有する第二発電機 41 は、前記電動機 11 と回転軸同士を直結することによって駆動されて電力を発生し、この発生電力が水分解ガス発生装置 5 へと供給されて、水分解ガスの発生に利用される。

尚、本発明においては、この第二発電機 41 に蓄電池 10 からの電力を供給することにより電動機として利用し、この電動機の動力を前記電動機 11 に供給して誘導発電機として利用する構成、すなわち、発電機と電動機の役割を逆にする構成としてもよい。

また、前記電動機 11 を 2 台使用して、これら 2 台の電動機 11 の回転軸を直結し、一方を電動機、他方を第二発電機として使用する構成や逆に上記構成を有する第二発電機 41 を 2 台使用して、これら 2 台の第二発電機 41 の回転軸を直結し、一方を電動機、他方を第二発電機として使用する構成も好適に採用可能である。

尚、本発明に係る自動車エンジンシステムにおいては、水分解ガスを

燃焼室 2 内に供給する機構として、第 5 5 図に示すような油圧機構を採用することが好ましい。

この第 5 5 図に示す油圧機構では、水分解ガス発生装置 5 からの水分解ガスの供給路にポンプ（図示せず）を設けて圧力を常温で 1 0 0 気圧程度に高めて噴射装置 8 0 のシリンダ内に供給するとともに、ディーゼル噴射ポンプ 8 1 の作動により、高圧の作動油を噴射装置 8 0 に送ってピストンを駆動して、シリンダ内に供給された水分解ガスを燃焼室 2 内に供給する。尚、作動油は油溜まり 8 6 を介してディーゼル噴射ポンプ 8 1 へと戻される。尚、第 5 5 図においては、第 1 図と異なる部分、即ち水分解ガスの供給機構の部分のみ図示している。

また、第 1 図においては、本発明に係る自動車エンジンシステムをレシプロエンジンに適用した様子を示したが、本発明に係る自動車エンジンシステムはロータリーエンジンに適用することも可能である。

第 5 6 図は本発明に係る自動車エンジンシステムをロータリーエンジンに適用した例を示す概略系統図である。尚、この図においては、レシプロエンジンの場合と異なる部分のみを示しており、省略してある部分は基本的に第 1 図に示したレシプロエンジンの系統図と同様である。

ロータリーエンジンの場合には、水タンク 3 の水はポンプ 4 を介して吸気口 8 2 からロータリーエンジン 1 内へと供給され、水分解ガス発生装置からの水分解ガスは、吸気口 8 2 の一部に設けられたノズル 8 3 から吸気口 8 2 内に噴射される。

産業上の利用の可能性

以上説明したように、この発明に係る水分解ガスを利用した自動車エンジンシステムは、エネルギーを高効率で利用することができるとともに、窒素酸化物等の有害物質を発生することがないため、無公害でしか

も経済性に優れた自動車を得ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 水分解ガスと水と燃焼後の排気ガスとを燃焼室（２）内に供給することにより駆動されるエンジン（１）と、蓄電池（１０）からの電力供給により始動する発電電動機（１１）と、始動時にはこの発電電動機からの電力を利用し、エンジン作動後においては発電電動機とエンジンにより駆動される発電機（４２）とからの電力を利用して水を電気分解する水分解ガス発生装置（５）とを備えてなることを特徴とする自動車エンジンシステム。
- 10 2. 前記発電電動機が、永久磁石からなる回転子（９３）と、エアギャップを介してこれに同心的に配備される界磁巻線（１０３）からなる電機子（１０２）と、ブラシレス制御回路とからなり、回転子の磁極に高BHMAXの永久磁石（１０９）を内設する一方、前記電機子の界磁巻線に発電用の誘導コイル（１０６）を併設してなることを特徴とする請求
- 15 の範囲第１項記載の自動車エンジンシステム。
3. 前記発電電動機が、蓄電池からの電力供給により始動する電動機（１１）と、この電動機と回転軸が連結されることにより発電する第二発電機（４１）とから構成されてなることを特徴とする請求の範囲第１項記載の自動車エンジンシステム。
- 20 4. 前記電動機又は第二発電機が、回転出力軸（５１）の周りに配置され回転出力軸と共に回転する永久磁石（５３）と、回転出力軸と共に回転し永久磁石の磁束が通る磁性体（５４）と、該磁性体の周囲に所定間隔をおいて固定配置された複数の電磁石（５６）と、該複数の電磁石を個別に励磁可能な励磁手段（５７）とから構成されてなることを特徴と
- 25 する請求の範囲第３項記載の自動車エンジンシステム。
5. 前記電動機又は第一発電機が、一円周上に等間隔に配置された磁性

体からなる固定子と、永久磁石を一円周上において同極性に位置させた磁極を有する回転子と、該回転子の回転によって磁束密度を増減する部分の磁性体に該磁束と鎖交するように巻回されたソレノイド巻線（68 a、68 b）とからなることを特徴とする請求の範囲第3項記載の自動車エンジンシステム。

6. 前記水分解ガス発生装置が、複数枚の電極板（12）が絶縁体（13）を介して多数枚積層されることにより構成されてなり、該電極板にはくり抜き部が形成されてなるとともに、このくり抜き部に複数の三角柱（15）が所定の間隙をもって配列され、この間隙が電解液及び発生ガスの流通路とされてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステム。

7. 前記水分解ガス発生装置において電解される水中に遠赤外線放射セラミックス粉末が分散されてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステム。

8. 前記水分解ガス発生装置において電解される水中に微生物系抗酸化剤が分散されてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステム。

補正書の請求の範囲

[1998年8月3日(03.08.98)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

1. (補正後)水の電気分解により得られる水分解ガスと水と燃焼後の排気ガスである水蒸気のみを燃焼室(2)内に供給することにより駆動
- 5 されるエンジン(1)と、蓄電池(10)からの電力供給により始動する発電電動機(11)と、始動時においてはこの発電電動機からの電力を利用し、エンジン作動後においては発電電動機とエンジンにより駆動される発電機(42)とからの電力を利用して水を電気分解する水分解
- 10 ガス発生装置(5)とを備え、発電機における発生電力のうちの水分解ガス発生装置の作動に必要な量以上の余剰電力とエンジン停止時における発電電動機からの電力を共に蓄電池に充電するように構成したことを特徴とする自動車エンジンシステム。
2. 前記発電電動機が、永久磁石からなる回転子(93)と、エアギャップを介してこれに同心的に配備される界磁巻線(103)からなる電
- 15 機子(102)と、ブラシレス制御回路とからなり、回転子の磁極に高B_{HMAX}の永久磁石(109)を内設する一方、前記電機子の界磁巻線に発電用の誘導コイル(106)を併設してなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステム。
3. 前記発電電動機が、蓄電池からの電力供給により始動する電動機(
- 20 11)と、この電動機と回転軸が連結されることにより発電する第二発電機(41)とから構成されてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の自動車エンジンシステム。
4. 前記電動機又は第二発電機が、回転出力軸(51)の周りに配置され回転出力軸と共に回転する永久磁石(53)と、回転出力軸と共に回
- 25 転し永久磁石の磁束が通る磁性体(54)と、該磁性体の周囲に所定間隔をおいて固定配置された複数の電磁石(56)と、該複数の電磁石を

個別に励磁可能な励磁手段（５７）とから構成されてなることを特徴とする請求の範囲第３項記載の自動車エンジンシステム。

- ５．前記電動機又は第一発電機が、一円周上に等間隔に配置された磁性体からなる固定子と、永久磁石を一円周上において同極性に位置させた
- ５ 磁極を有する回転子と、該回転子の回転によって磁束密度を増減する部分の磁性体に該磁束と鎖交するように巻回されたソレノイド巻線（６８ a、６８ b）とからなることを特徴とする請求の範囲第３項記載の自動車エンジンシステム。

- ６．前記水分解ガス発生装置が、複数枚の電極板（１２）が絶縁体（１
- 10 ３）を介して多数枚積層されることにより構成されてなり、該電極板にはくり抜き部が形成されてなるとともに、このくり抜き部に複数の三角柱（１５）が所定の間隙をもって配列され、この間隙が電解液及び発生ガスの流通路とされてなることを特徴とする請求の範囲第１項記載の自動車エンジンシステム。

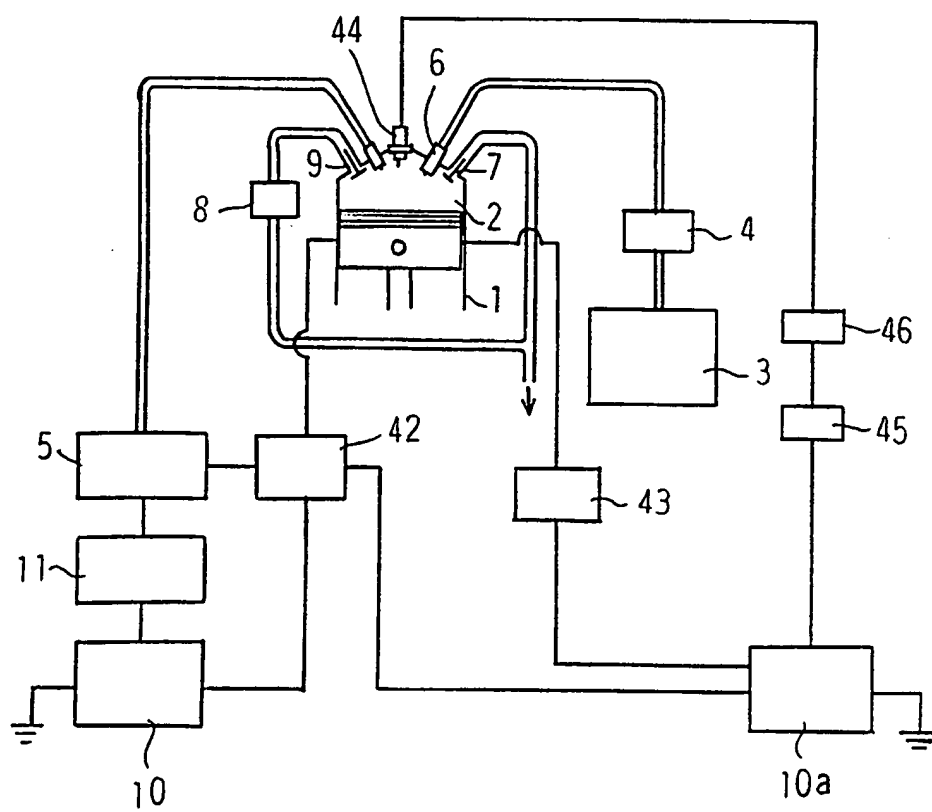
- 15 ７．前記水分解ガス発生装置において電解される水中に遠赤外線放射セラミックス粉末が分散されてなることを特徴とする請求の範囲第１項記載の自動車エンジンシステム。

- ８．前記水分解ガス発生装置において電解される水中に微生物系抗酸化剤が分散されてなることを特徴とする請求の範囲第１項記載の自動車エ
- 20 ンジンシステム。

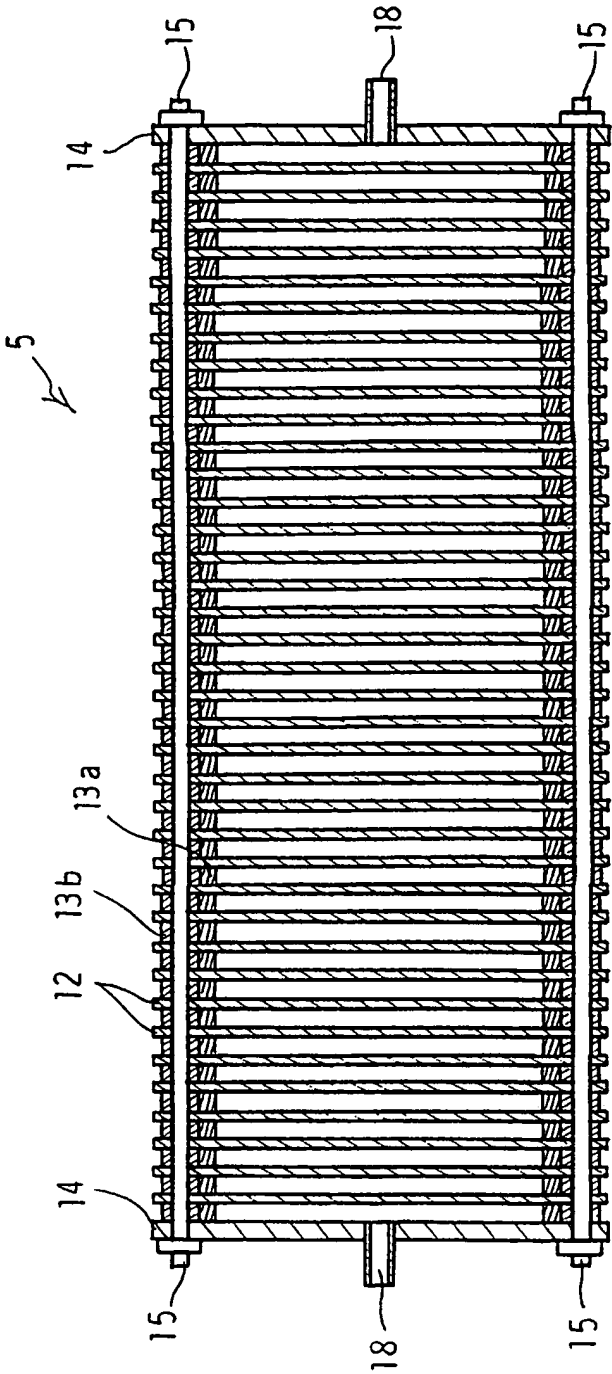
条約 19 条に基づく説明書

請求の範囲第 1 項は、本発明に係る自動車エンジンシステムが、空気を全く燃焼室に取り入れずに駆動され、有害な窒素酸化物を発生することがないクリーンなエンジンシステムであること、及び、発電電動機及び発電機から発生する電力を水分解ガス発生装置における水分解ガスの発生と蓄電池への充電に無駄なく利用することが可能な効率の良いエンジンシステムであることを明確にした。

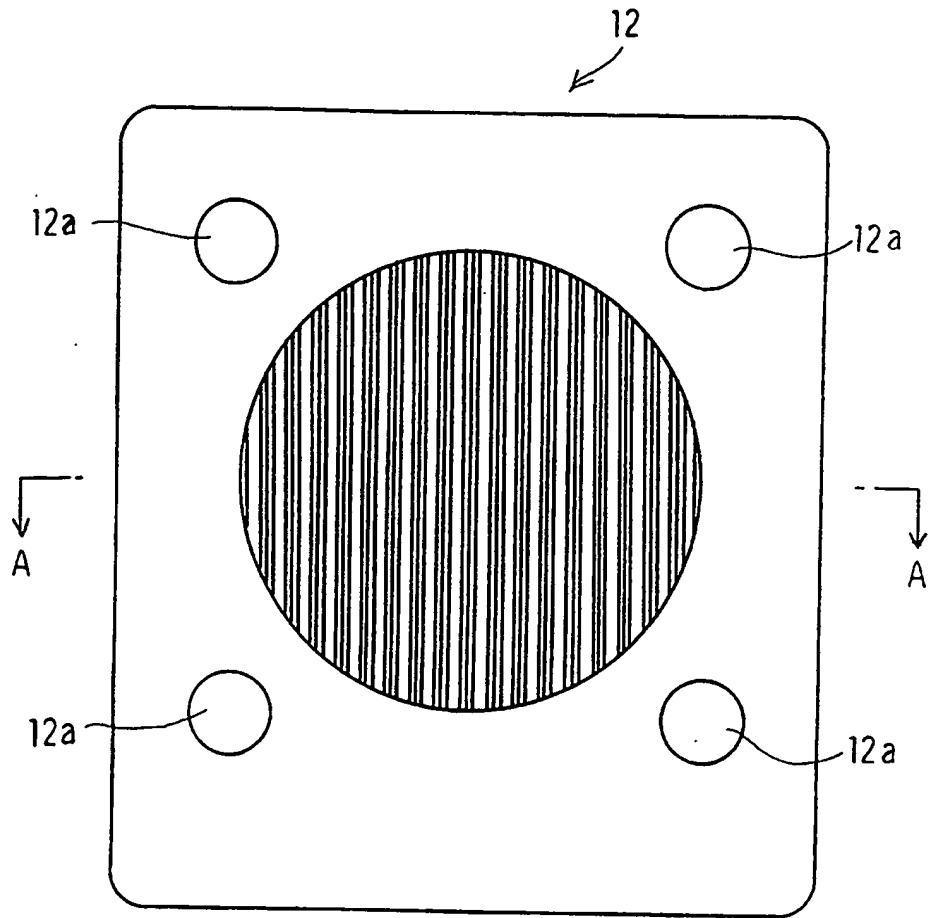
第 1 図



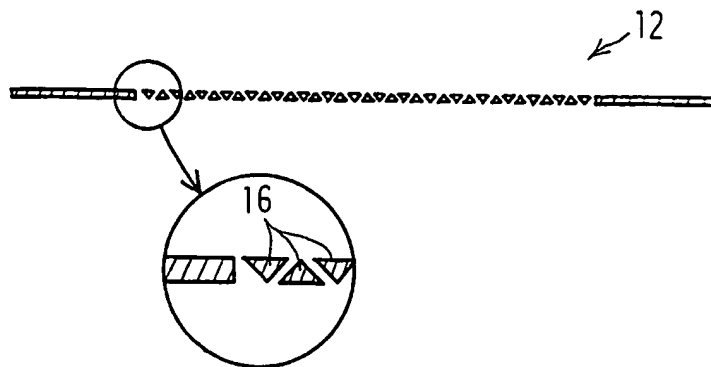
第 2 図



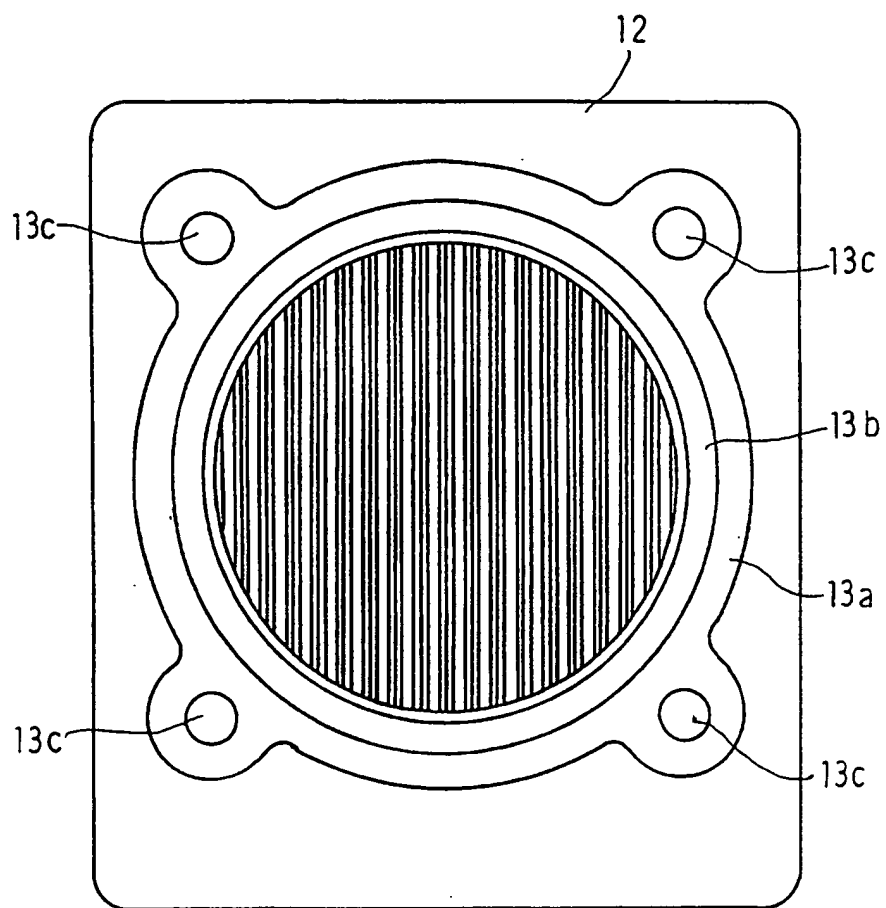
第3図



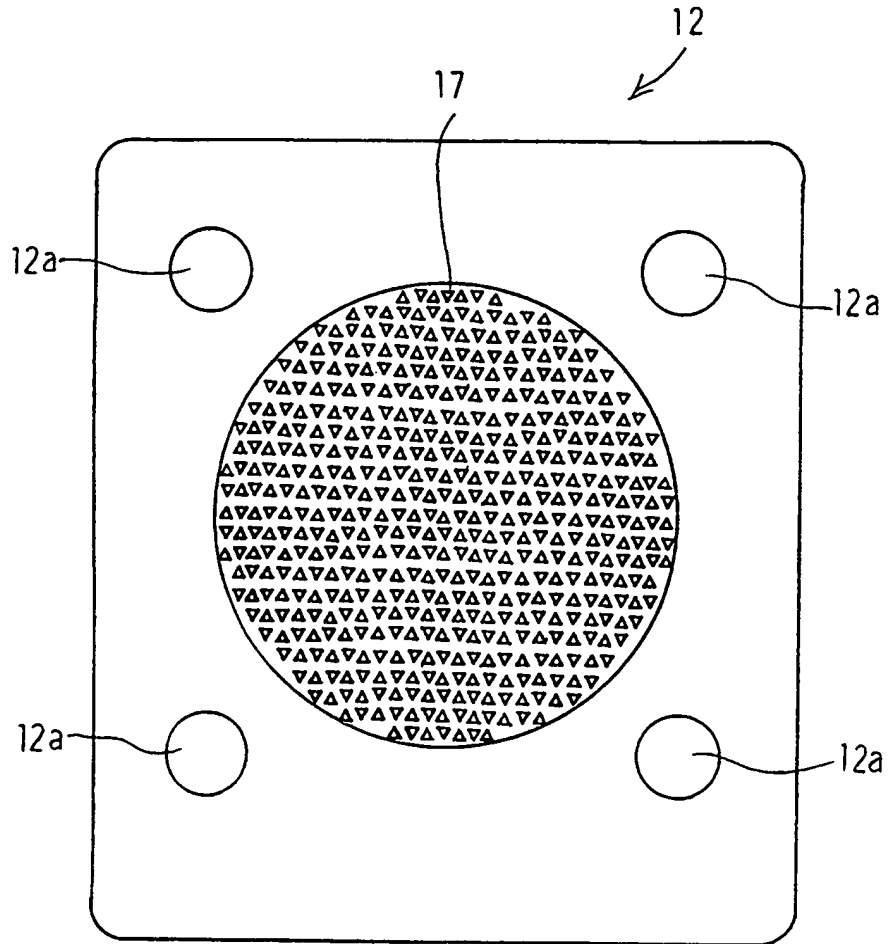
第4図



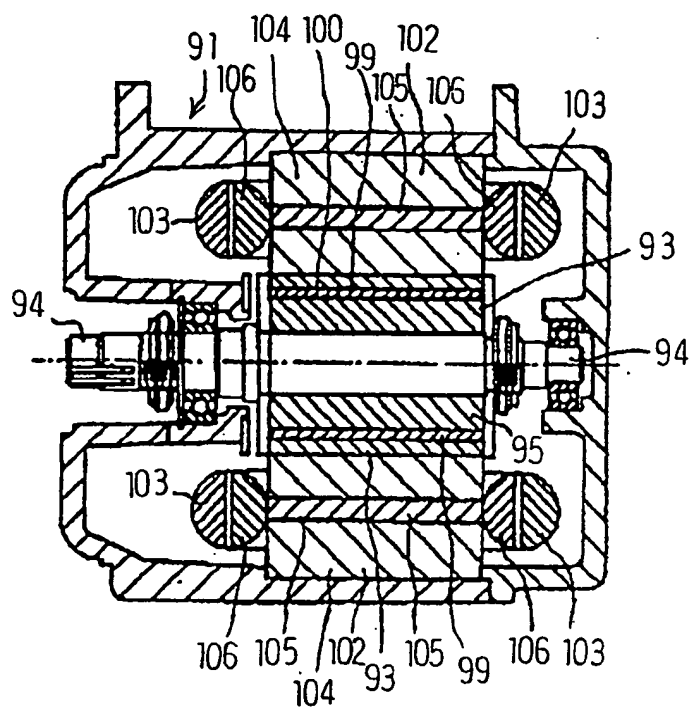
第 5 图



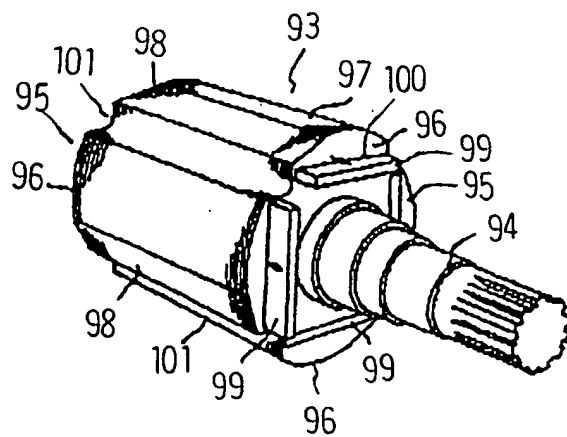
第 6 図



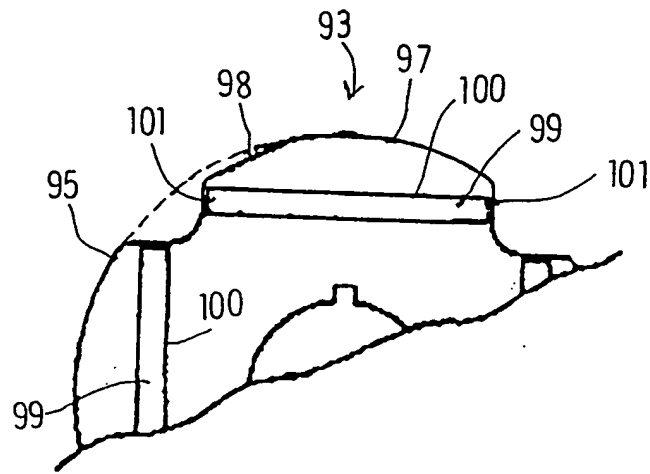
第 7 图



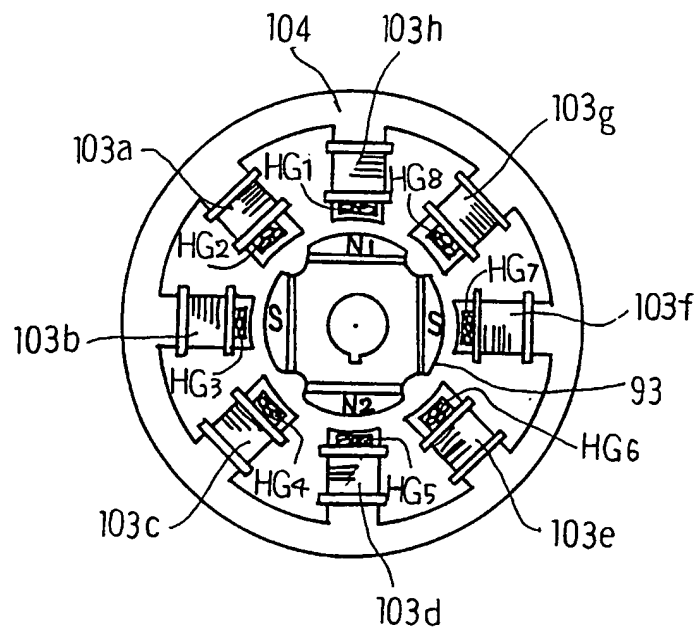
第 8 图



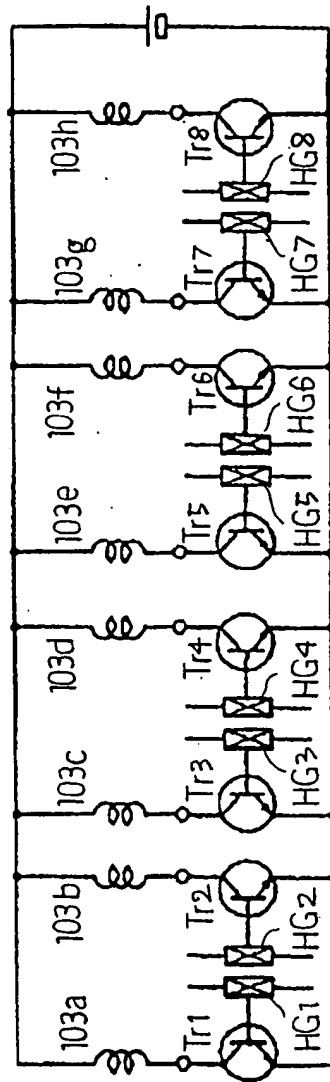
第9図



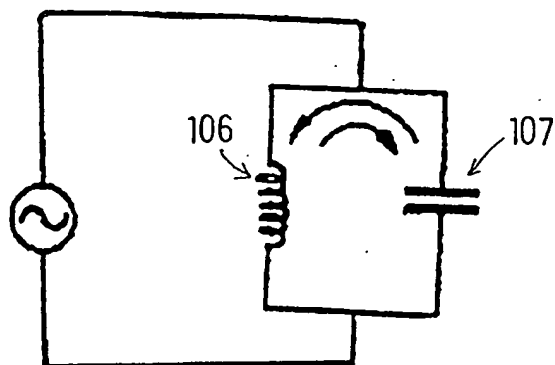
第 10 図



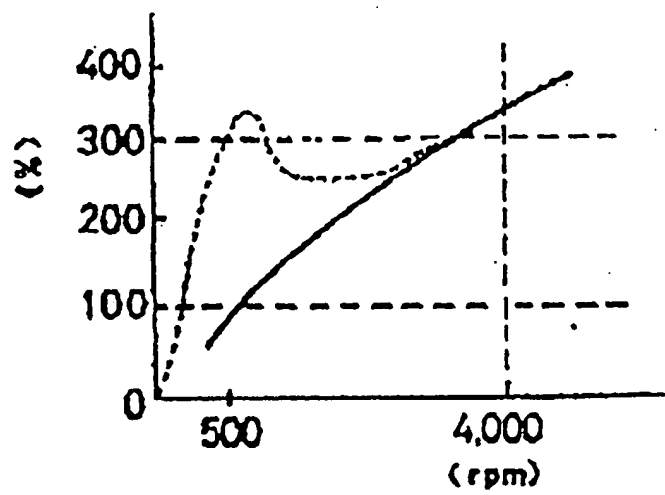
第 1 1 図



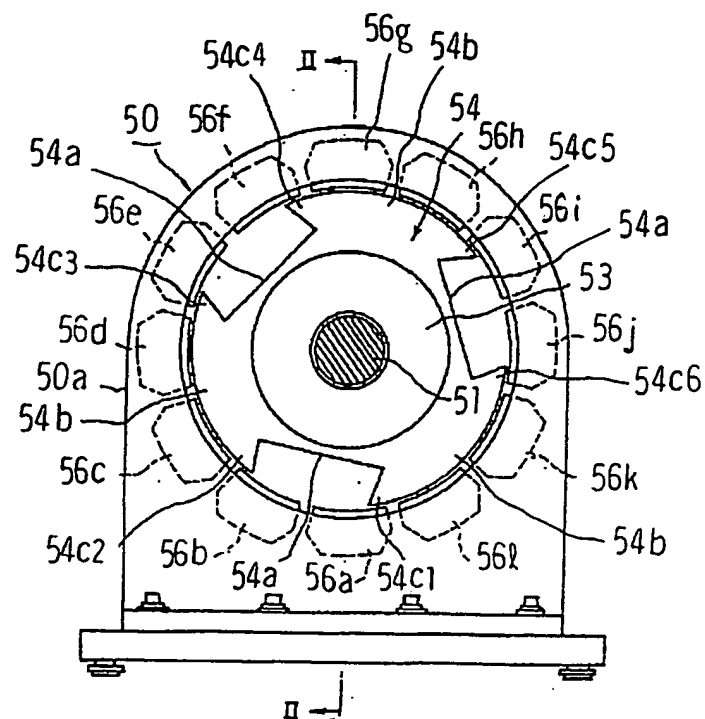
第 1 2 図



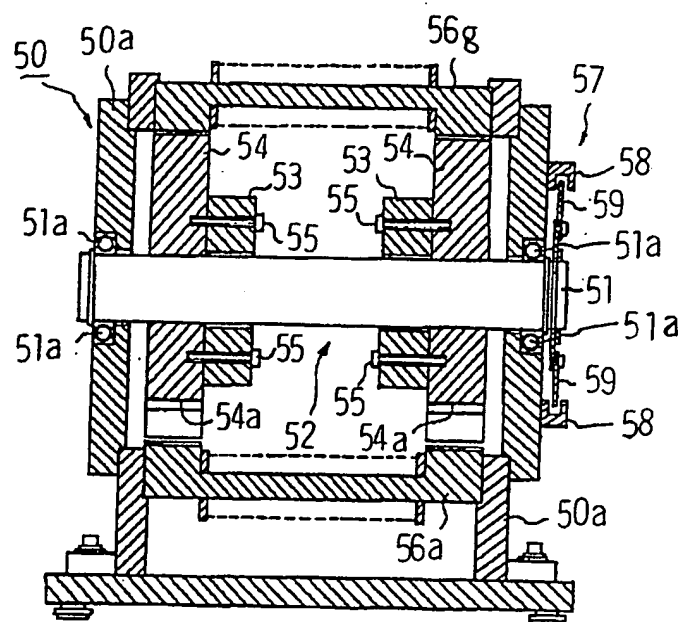
第 1 3 図



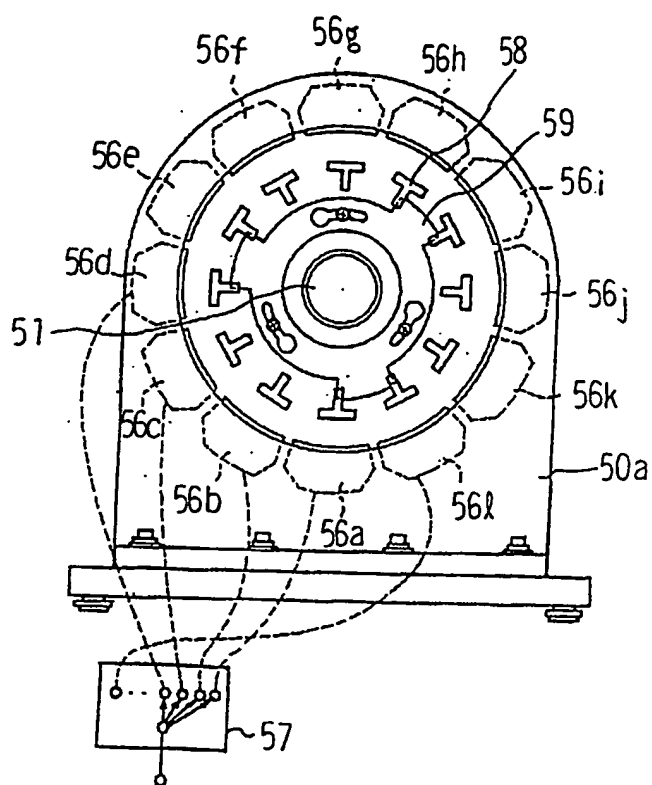
第 1 4 図



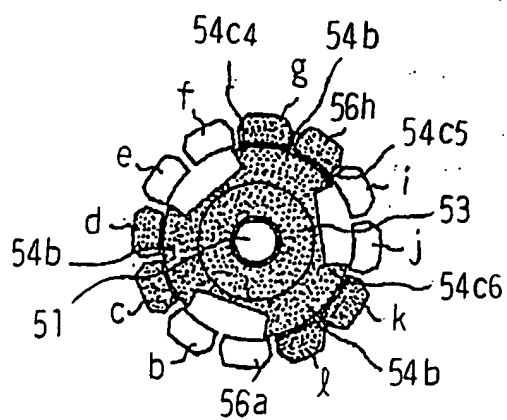
第 1 5 図



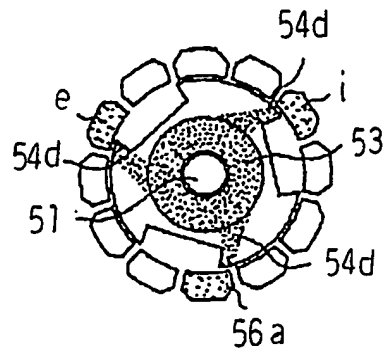
第 1 6 図



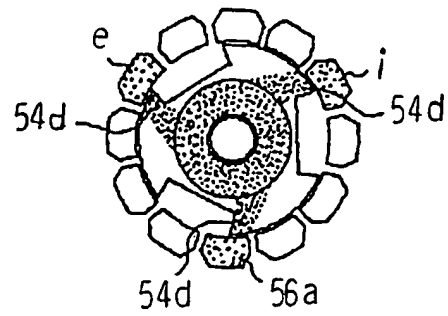
第 1 7 図



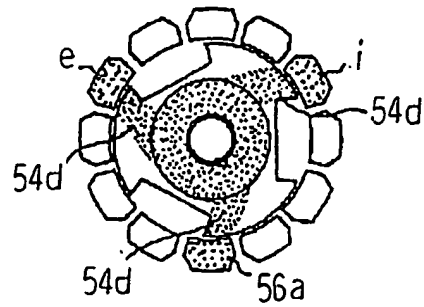
第 1 8 図



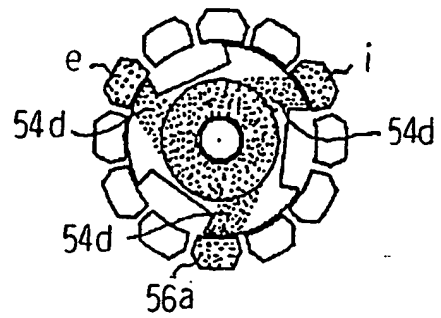
第 1 9 図



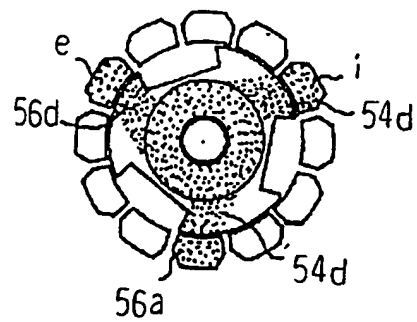
第 2 0 図



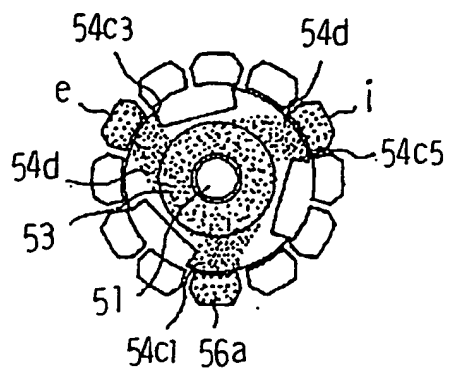
第 2 1 図



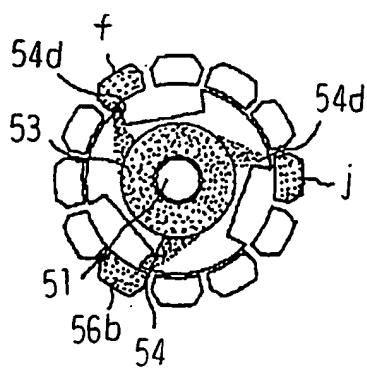
第 2 2 図



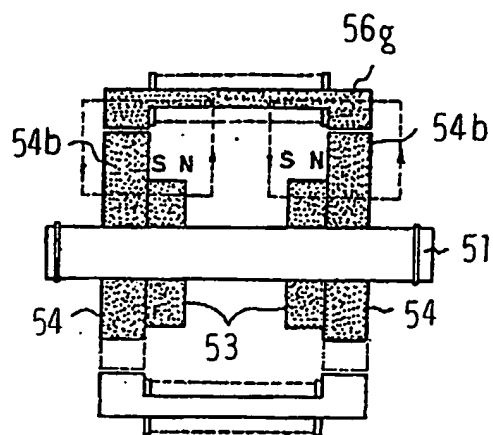
第 2 3 図



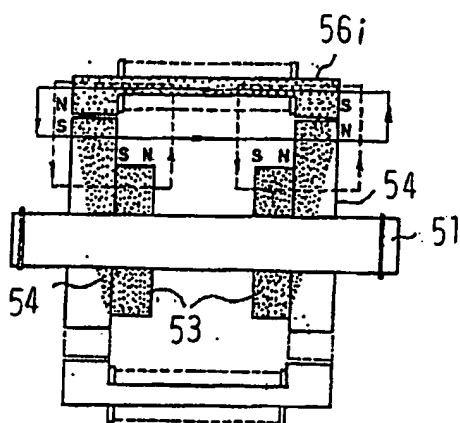
第 2 4 図



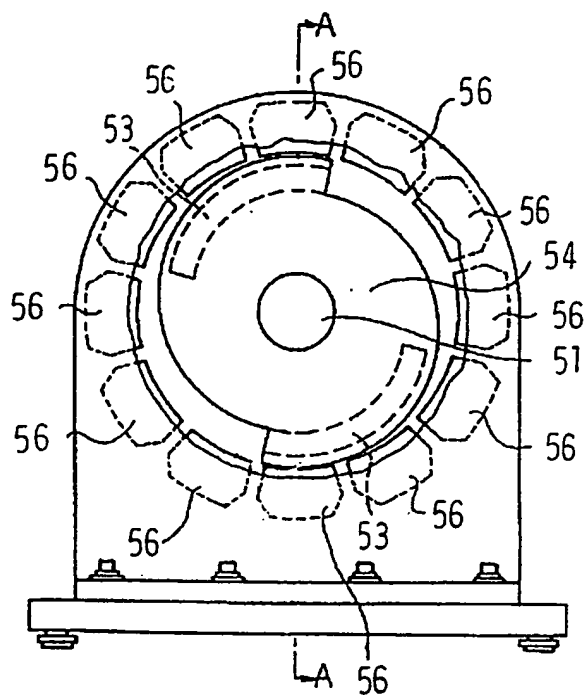
第 2 5 図



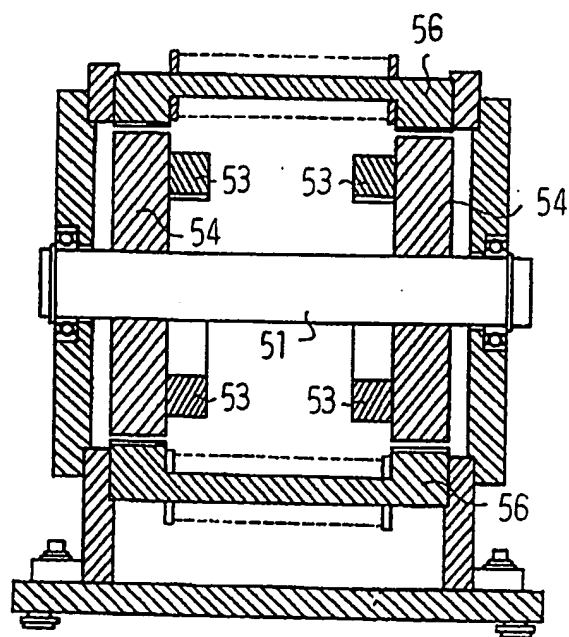
第 2 6 図



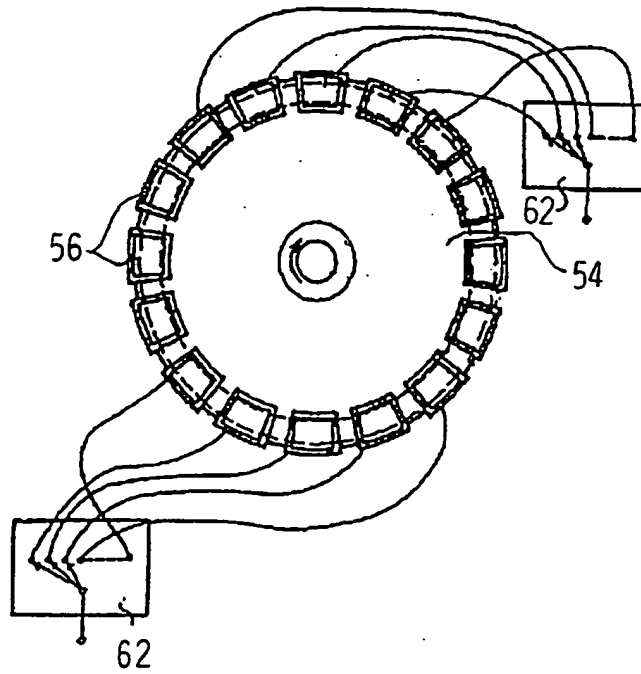
第 2 7 図



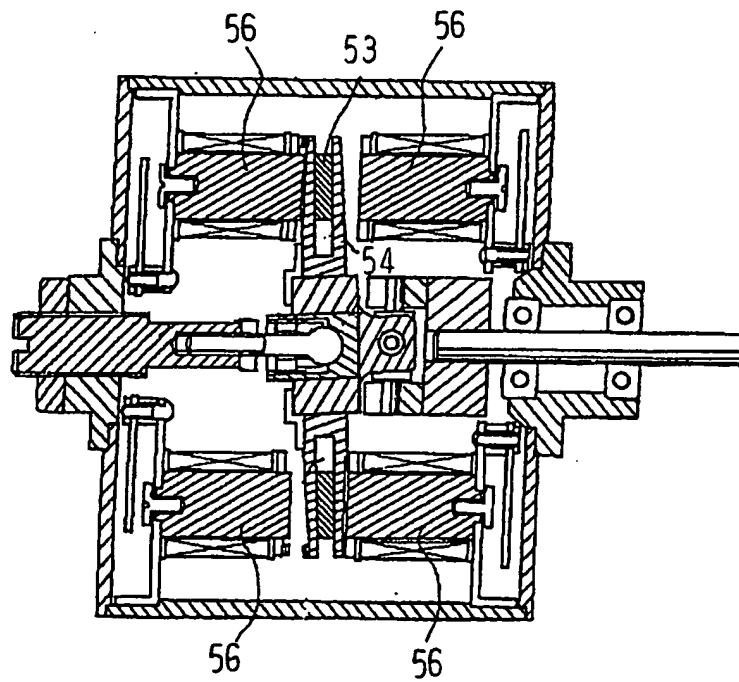
第 2 8 図



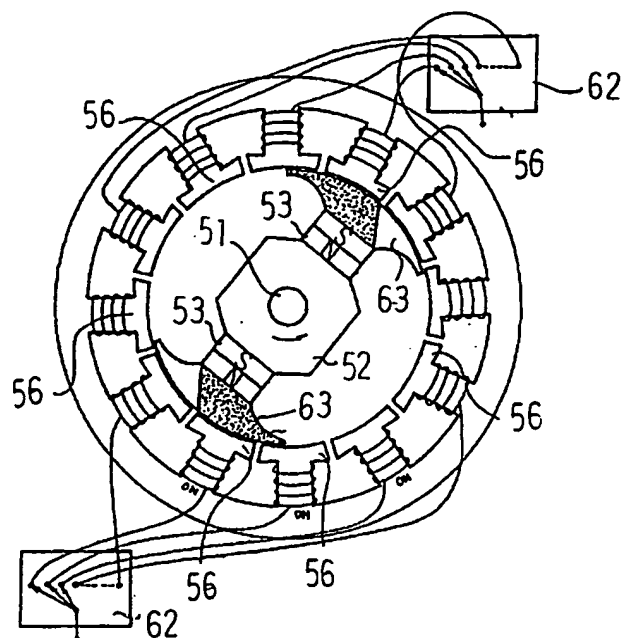
第 2 9 図



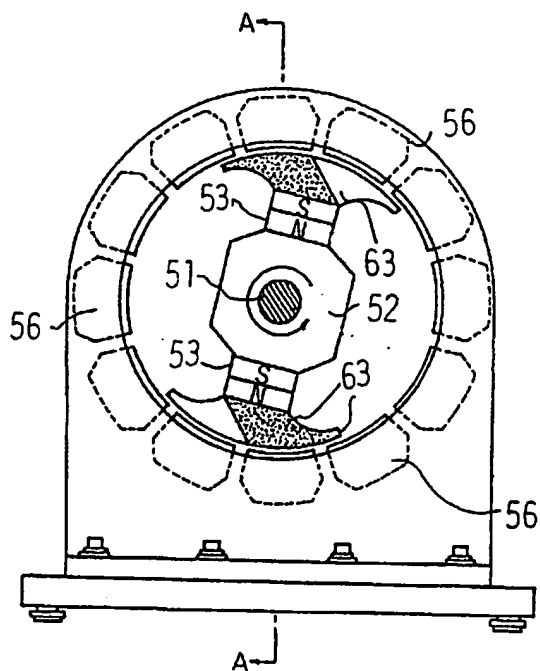
第 3 0 図



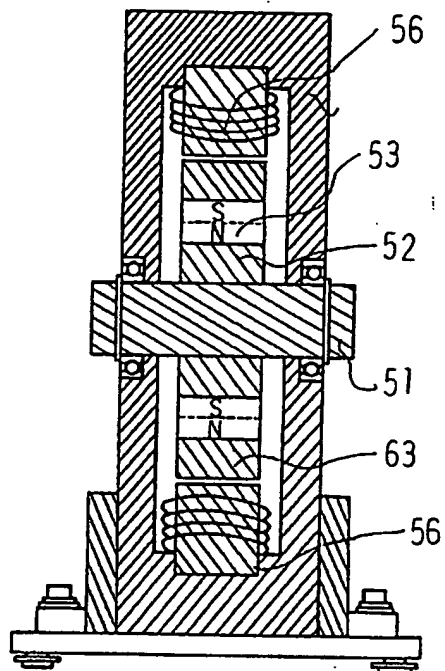
第 3 1 図



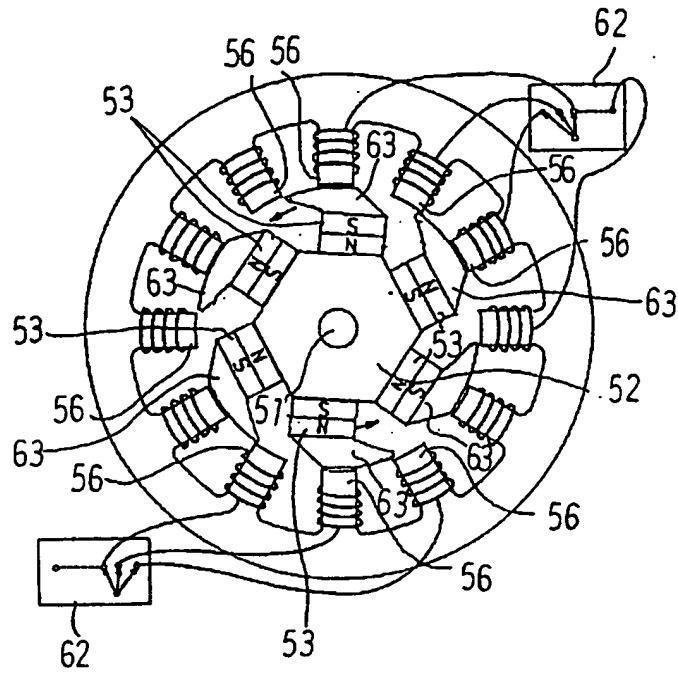
第 3 2 図



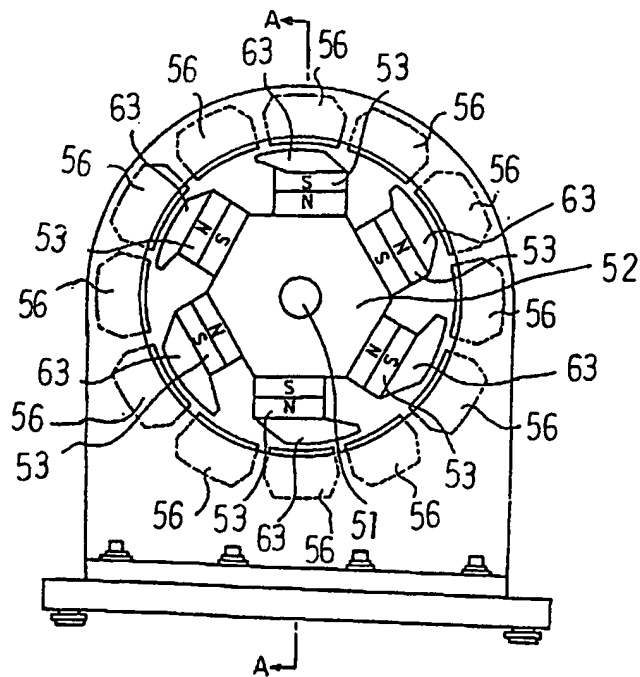
第 3 3 図



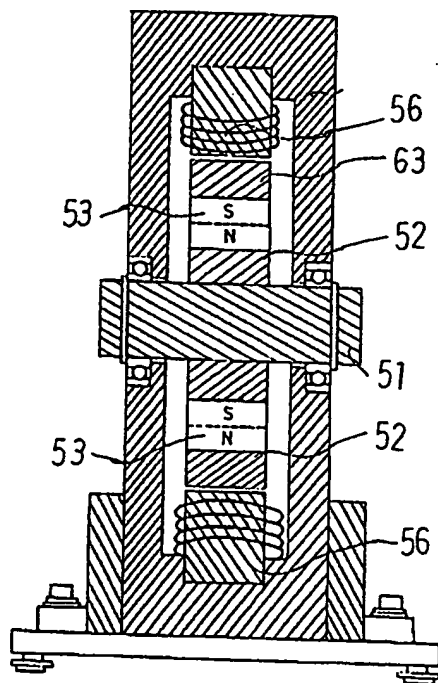
第 3 4 図



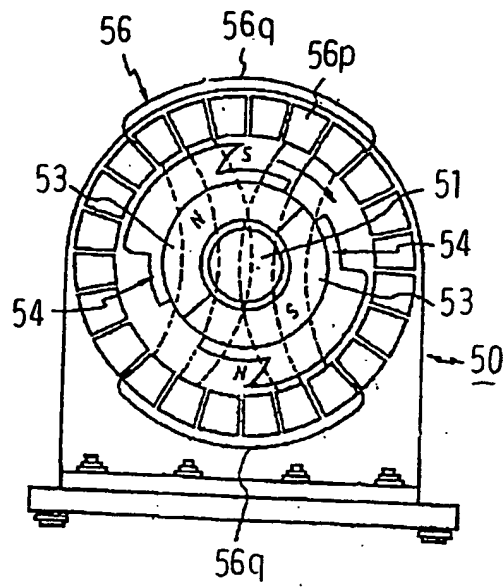
第 3 5 図



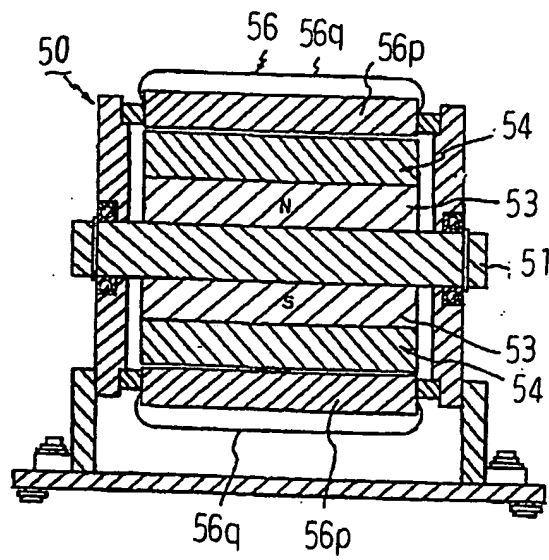
第 3 6 図



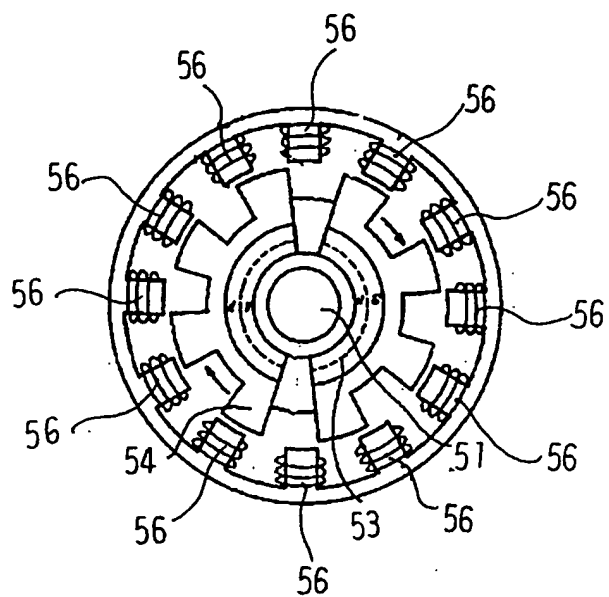
第 3 7 図



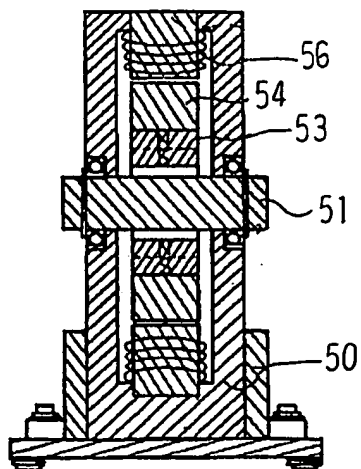
第 3 8 図



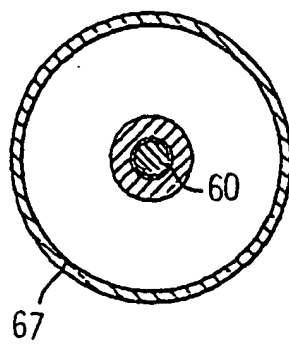
第 3 9 図



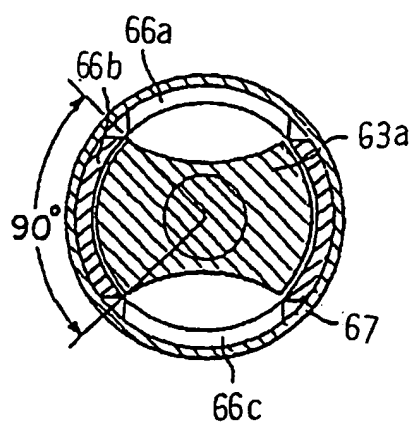
第 4 0 図



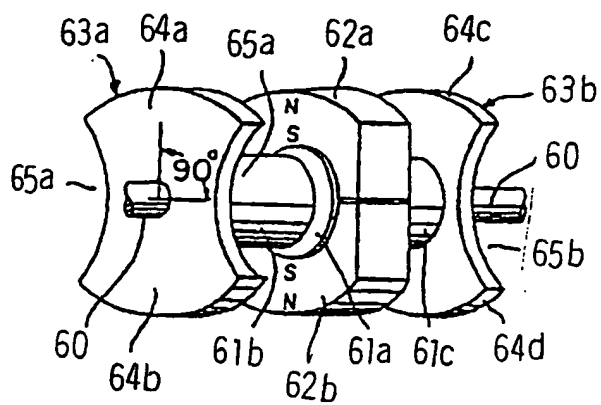
第 4 3 図



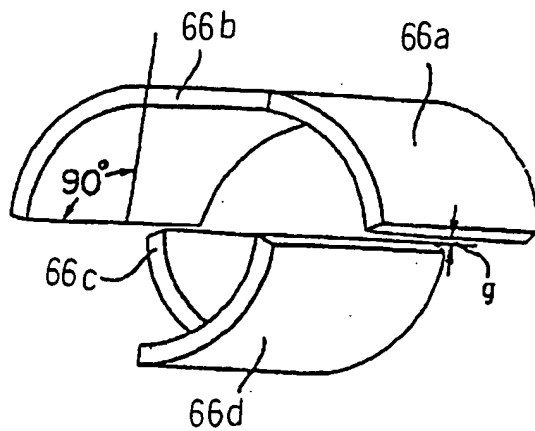
第 4 4 図



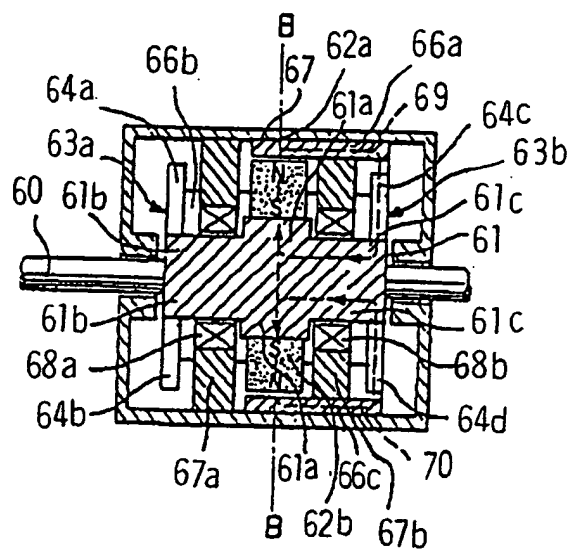
第 4 5 図



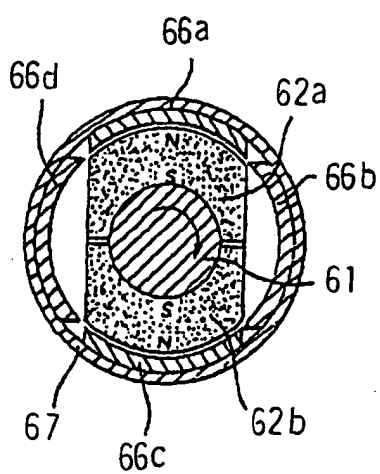
第 4 6 図



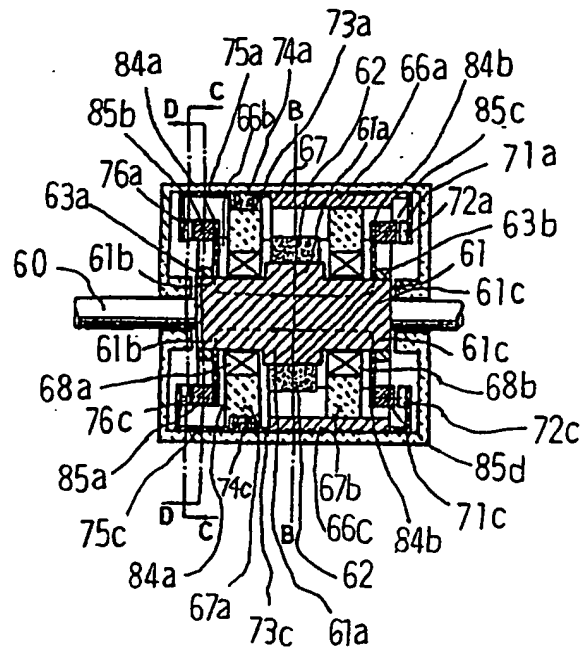
第47図



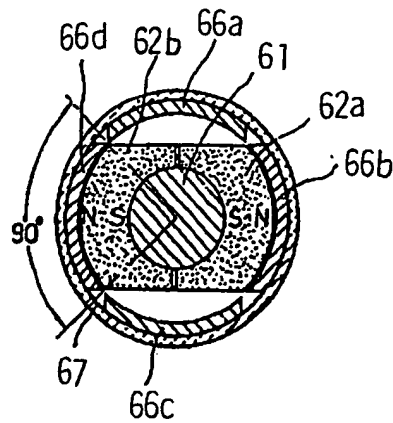
第48図



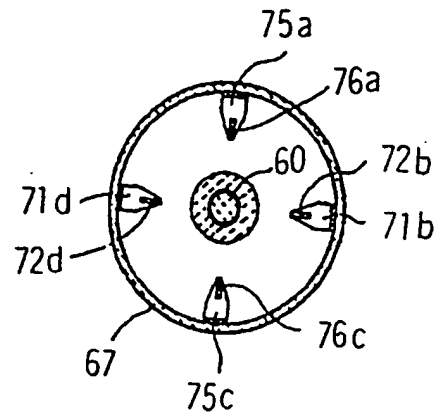
第 4 9 図



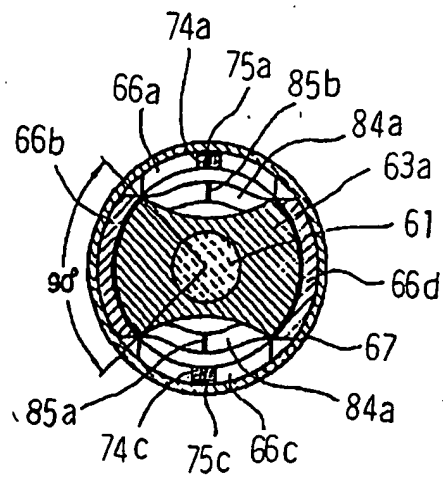
第 5 0 図



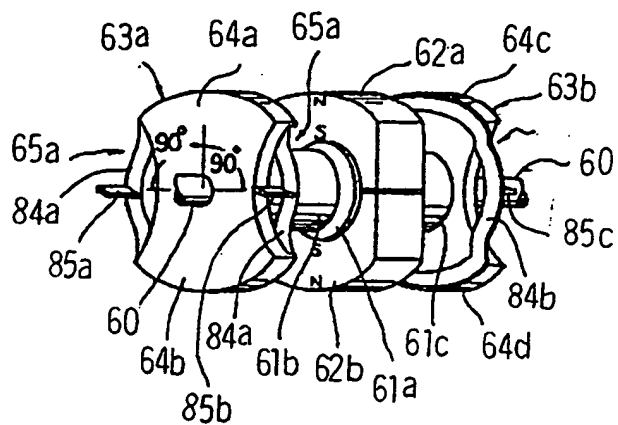
第 5 1 図



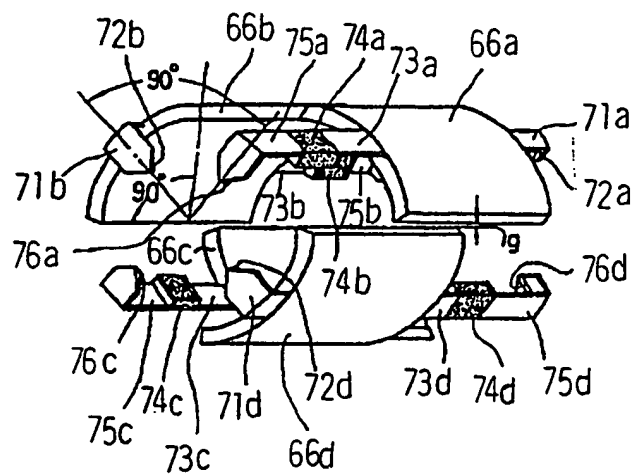
第 5 2 図



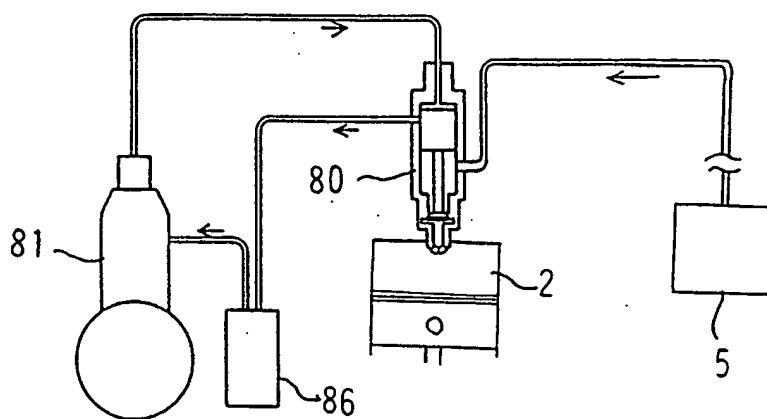
第 5 3 図



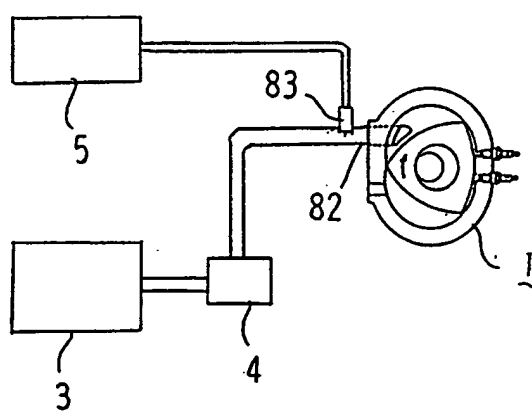
第 5 4 図



第 5 5 図



第 5 6 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/04616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁶ F02D19/02, F02M21/02, F02B43/00, B60L11/18, C25B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁶ F02D19/02, F02M21/02, F02B43/00, B60L11/18, C25B1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | JP, 07-4842, U (Isao Mikami), January 24, 1995 (24. 01. 95) (Family: none) | 1-8 |
| Y | JP, 53-16119, A (Mitsuru Shikada), February 14, 1978 (14. 02. 78) (Family: none) | 1-8 |
| Y | JP, 06-253409, A (Equos Research Co., Ltd.), September 9, 1994 (09. 09. 94) (Family: none) | 1-8 |
| Y | JP, 06-257457, A (Goffuredo Papesuki), September 13, 1994 (13. 09. 94) (Family: none) | 1-8 |
| Y | US, 4763610, A (Iorwerth Thomas), August 16, 1988 (16. 08. 88) & EP, 207122, A1 & EP, 207122, B1 & CN, 86100626, A & GB, 8500064, A0 & DE, 3583236, C0 | 1-8 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
March 11, 1998 (11. 03. 98)

Date of mailing of the international search report
March 24, 1998 (24. 03. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/04616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | EP, 111574, A1 (Meyer, Stanley A), June 27, 1984 (27. 06. 84) & EP, 111574, B1 & AT, 67276, E & DE, 3280356, C0 | 1-8 |
| Y | JP, 62-225721, A (Hitoshi Kobayashi), October 3, 1987 (03. 10. 87) (Family: none) | 1-8 |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 97/04616

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ F02D19/02, F02M21/02, F02B43/00
B60L11/18, C25B 1/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ F02D19/02, F02M21/02, F02B43/00
B60L11/18, C25B 1/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1998
 日本国実用新案登録公報 1996-1998
 日本国登録実用新案公報 1994-1998

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| Y | J P, 07-4842, U (三上 績), 24. 01月. 1995 (24. 01. 95) (ファミリーなし) | 1-8 |
| Y | J P, 53-16119, A (鹿田 満), 14. 02月. 1978 (14. 02. 78) (ファミリーなし) | 1-8 |
| Y | J P, 06-253409, A (株式会社エクス・リサーチ) 09. 09月. 1994 (09. 09. 94) (ファミリーなし) | 1-8 |
| Y | J P, 06-257457, A (ゴッフレド パペスキ) 13. 09月. 1994 (13. 09. 94) (ファミリーなし) | 1-8 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 03. 98

国際調査報告の発送日

24.03.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村上 哲

3 G 9039

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | US, 4 7 6 3 6 1 0, A (Iorwerth Thomas) 16. 08月. 1988 (16. 08. 88) & EP, 2 0 7 1 2 2, A1 & EP, 2 0 7 1 2 2, B1 & CN, 8 6 1 0 0 6 2 6, A & GB, 8 5 0 0 0 6 4, A0 & DE, 3 5 8 3 2 3 6, C0 | 1-8 |
| Y | EP, 1 1 1 5 7 4, A1 (Meyer, Stanley A) 27. 06月. 1984 (27. 06. 84) & EP, 1 1 1 5 7 4, B1 & AT, 6 7 2 7 6, E & DE, 3 2 8 0 3 5 6, C0 | 1-8 |
| Y | JP, 6 2 - 2 2 5 7 2 1, A (小林 均) 03. 10月. 1987 (03. 10. 87) (ファミリーなし) | 1-8 |